AYASOFYA KÜTÜPHANESİ
2741

١٨٦

٢٧٤١

قد وقف هذه النسخة سلطاننا الأعظم والخاقان المعظم
مالك البرين والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان
السلطان الغازي محمود خان وقفا صحيحا شرعيا حرره
الفقير أحمد شيخ زاده المفتش بأوقاف
الحرمين الشريفين
غفر لهما

أرى مدرس العلم الذي يحمى به [illegible] في الآفاق
ما في الناس أما في زمن [illegible] منهم وكانوا اشكاله
[illegible] إلى العلياء [illegible]
[illegible] النفس [illegible]
[illegible] والرابع

٤ص / ١٢ص ق ٢٩٦

الحمد لله الذي تيلالاء على صفحي الليل والنهار تباشير آثار قدرته
ويتنزل من السبع الشداد تقاسير آيات معرفته رفع سبع سموات
طباقا وانزل منها على الارضين كأسا دهاقا وجعل السيارة
للاهتداء بها سراجا وهاجا فنور للعقول الى معرفته جددا و
منهاجا والصلوة على من هو البدر التم لسماء الهداية في
دياجير الضلالة والبحر الخضم لسحب الدراية الى مداريه الرسالة
محمد المصطفى وآله ذوي الكرامة والجلالة اما بعد فطالما يدور
في خلدي ولم تيات لي في بلدي ان اجمع من اصول الهندسة
والحساب ما ينفع الناس في اعمال الزيج وارصاد الاسطرلاب
فان هذين العلمين مظهرا عجائب الاسرار ومنظر رغائب
الافكار معراجان للعقول تصعد بهما فوق السموات العلى ميدانان
للنفوس تقصد فيهما غايات مدارك اولى النهى فمن استمسك بهما
اتى الحكم من ابوابها فيرجى ان يؤتاها لاعتصامه باوثق اسبابها
وان الذين هم عن معرفتهما المحرومون فلا يحل لهم انهم حول حجي

الحكمة

الحكمة يحومون قال افلاطون لا يحضرن المدرسة من لم
يذهب ذهنه بالهندسة وكان يعوق دون ذلك يعوق
العوائق وعلوق العلائق حتى اذا اما رايت جريان الزمان
الحاضر كخواطف البروق وسريان الشيطان في الخاطر
مسرى الدم في العروق لا يعود من الوقت ما مضى و
يحسب من العمر في ديوان القضاء ونوديت من جانب الطور
الايمن سرادقات جلال حضرة سلطان العالم السلطان
بن السلطان الى خلافة آدم ابو البشر برأفته ومرحمته العقل
الحادي عشر بعد الله وحكمته على انه ابن ستة عشر بجلاله وعظمته
فاق على سلاطين الآفاق بجميع مكارم الاخلاق وانقاد
له القياصرة والاكاسرة على الاطلاق بالاتفاق ذو
النسب البهي والحسب الباهر ورثه كابرا عن كابر فهو اتم
الخلائق وفاق اعاظم الخلائف فضلا وسخاء ورد مشرعات
الزحوف بمرهفات السيوف ورد مطلقات الاعنة بمشرعات
الاسنة فهو الذي نظم قاد الجيوش لخمس عشرة حجة ولدانة اود — في الاشغال
فقدت بهم هماتهم وسمت به همم الملوك وسورة الابطال
واقتدى بسيرة آبائه حجة ومحجة لا ينهض في عزماته لمرحلة الا و

زلزلت الأرض زلزالها ولن يخطر باله حاجة الا واخرجت
الأرض اثقالها له سم لا منتهي لكبارها وسمة الصغري اجل من الدهر
يختص برحمة من يشاء من ابناء الزمان ويحظي بمزايا عوارفه
عامة البرايا في كل مكان بيت هو البحر من اي النواحي اتيته
فلجته المعروف والبر ساحله ينفق الاموال ويكثر المحامد على
النوائر في الازمان معين الحق والسلطنة والشريعة والدنيا والدين

فهو الأمير بن الأمير بن الأمير بن الأمير المشتري المدح الجليل
بماله الجم الغفير اللهم خلده ولنظام العالم ابده وانزل في
جوارك اباءه واستجب لهم دعاءه فامرت ان اشرح تحرير
كتاب اوقليدس المنسوب الي الحبر الكبير المؤتي له الخير الكثير
الفائز بالفيض القدوسي خواجه نصير الحكمة والملة والدين محمد
المحقق الطوسي فصادف ذلك منيتي ووافق بغيتي فنهضت
الي ذلك الأمر العظيم شديد القوي حسن النفاثة ذو مرة
فاستوي بفضل عناياته واشتغلت باحراز الفوائد وابراز
الخرائد واخرجت منها ما هي من امهات القواعد ومهمات العقائد
ولا تياتي ذلك الا لمن احاط بالمسائل التي تستمع حججها وغامض

علي الدلائل المناسبة في لججها فجاء الكتاب بحمد الله وحسن عنايته
مجموعا من لواقح الفكرة لا تحظ منها الا من عليه وثيقة من نقود
الذكاء ينبوعا من قرائح الفطرة لا يلتذ فيها الا من لديه
سليقة كوقود الذكاء حتي اذا انتفع الناس بغرائبه واطلعوا
علي غرائبه زادوا للمصنف له دعاء وثناء ثم اني ومن الله عوني
حينئذ في الكتاب غير مراجع الي كتاب في هذا الباب لا
للاستغناء بل لفقده عند هؤلاء والحقت به ما لم اسمعها من المعاصرين
ولم ارها في كتب المتاخرين استخرجتها بوعثاء السهر وعناء
السحر وما يتعلق بشرح وتصريح في مواضعها المحتاجة الي مزيد توضيح
فاني وفقت بما وقفت في ذلك الكتاب علي عينه وغينه و
كررت النظر اليه بعينه ومينه وسميته بالحاق ابي اسحق علي قصور
البضاعة وعدم الاستحقاق والمأمول من افاضل العصر
اكابر الدهر انعام النظر بعين الانصاف والله المستعان
فها انا اشرع في المقصود
بعون غاية المعبود
م

الحمد لله الذي منه المبدأ ابتداء الوجود وفيها ايهام الى ما قد
كانوا يبتدئون في التعاليم بذلك العلم واليه المنتهى كل من عليها (براعة استهلال م)
فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والاكرام والى هذا
العلم ينتهي ايضا البراهين الهندسية وعنده حقائق الانباء
التصديقات اليقينية جمع نبأ ومنه النبي وبيده ملكوت الاشياء
التصورات الحقيقية وصلوته على محمد وآله الاصفياء يقول استاد (وبعد م)
البشر العقل الحادي عشر الفائز بالفيض القدسي خواجه نصير
الحق والدين محمد المحقق الطوسي عليه الرحمة والرضوان فلما
فرغت عن تحرير كتاب المجسطي الجامع لمسائل علم الهيئة بالرصد (المرتب م)
ثم بالبراهين الهندسية والحسابية لبطلميوس الفاضل القلوذي
من بلاد الروم طوله نبه عرضه لط من الاقليم الخامس رأيت
ان احرر كتاب اصول الهندسة اي العلم باحوال الكم المتصل الخط والسطح
والجسم اعني انواع المقدار واصول الحساب اي العلم باحوال
الكم المنفصل العدد المنسوب ذلك الكتاب الى اقليدس الحكيم المحيط
علمه بجميع الفنون الهندسية والحسابية الصوري بلدة بالشام
بابل م

من

من الاقليم الرابع طوله لط له عرضه لج م بايجاز غير مخل وان
استقصى في تثبيت مقاصده استقصاء ان اضيف اليه ما يليق به مما استفدته (غير ممل توجه)
من كتب اهل هذا العلم مثل كتاب شكوك ونكوك اقليدس
المنسوب الى ابي علي بن الهيثم حيث شكوكه اختلافات الوقوع الممكنة
او المستحيلة وشكوكه اجراء البرهان بعينه او بتصرف يسير في
الممكنة وابطال المستحيلة وكتاب شرح المصادرات وفيها ايضا
اكثر وجوه البراهين الموردة ههنا ما سوى شكل العروس وما في
المقالة الثانية او استنبطته مثل بيان العشرة الاخيرة وادخل شكل
العروس واشباه ذلك من المضافات المعجبة كاشتراكها في
المسطحات والمجسمات وان افرز ما يميز ما وجد من اصل الكتاب في
نسخ الحجاج بن يوسف وثابت بن قرة الحرانى عن المزيد اي عن الذي زيد
مما يليق بالكتاب عليه اي على اصل الكتاب اما بالاشارة الى ذلك
بقوله اقول ونحوه او باختلاف الوان السواد وارقامها بالحمرة و (الاشكال م)
المنفصلة ما نوه الخلو ففعلت ذلك متوكلا على الله انه حسبي وعليه
اقول الكتاب مشتمل على خمس عشرة المقالتين المنسوبتين الى ابسقلاوس (متالتوضح)
الملحقتين بآخره توهم العبارة انه معهما سبعة عشر والاظهر ان يقال
مشتمل مع الملحقتين بآخره على خمس عشرة مقالة وهي اي المقالات

نسخة الحجاج ٧ صح
الخمس عشرة جميعها اربعمائة وثمانية وستون شكلا في للمقالة الاولى
لح للثانية يح للثالثة لو للرابعة وللخامسة كه و
للسادسة لب وللسابعة لط وللثامنة كه وللتاسعة
لح وللعاشرة قه وللحادية عشرة لح وللثانية
عشرة يه وللثالثة عشرة يح وللرابعة عشرة
يه وللخامسة عشرة و بزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت في المقالة الاولى
لو في الثالثة يا في السادسة كد كه في الثامنة
كا كب كح في العاشرة وجعل شكل ير شكلين كد كه وفي بعض
المواضع وذلك في المقالة العاشرة في الترتيب ايضا بينهما خلاف بالجمل عدد
اشكال المقالات بالحمرة على حاشية الكتاب لثابت وبالسواد
تحت الحمرة للحجاج اذا كان ثابت مخالفا له اي للحجاج في العدد او الترتيب

سبعة واربعون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل مه
فيضع تحت رقم مو لثابت رقم مه للحجاج وهكذا الى رقم مز له
رقم مو للحجاج وتحت مح لهما لذلك قد جرت العادة بتصدير الكتب
حدود وهي تعريفات بعضها لفظية لبعض مصطلحاتهم وهي موضوعات
المسائل واصول موضوعة هي علوم غير بينة بنفسها مسلمة لصاحب الطبع

السلم

السليم بحسن الظن غير محتاجة الى نظر وفكر وعلوم متعارفة اي بينة بالذات
غير محتاجة الى شيء وتحتاج اليها اي الى الثلثة في بيان الاشكال
اي الاشكال الكثيرة من المقالات الحدود النقطة ما لا جزء له يعني
من ذوات الاوضاع اي عرض يقبل الاشارة الحسية ولا يقبل
الانقسام بوجه من الوجوه اي لا حسا ولا وهما الخط طول لا جزء
ويقبل الانقسام بلا عرض ونهايتاه ان انتهى كالخط المستقيم فانه متناه
لتناهي الابعاد وكقوس من محيط الدائرة بالنقطة واما محيط
الدائرة فهو متناه قدرا لا وضعا فان فرضت له بداية تعينت
فيه نقطة او افرزت منه قوس تعينت نقطتان والمستقيم منه هو
الذي يكون وضعه على ان يتقابل اي نقطه يفرض عليه بعضها لبعض
اي يتقابل جميع النقط المفروضة عليه ولبداهة تصور الخط المستقيم
لا يخلو هذا التعريف عن شائبة دور فان مفهوم التقابل لا يتحصل
في التصور الا بعد تصور الخط المستقيم ولذا عرفه ارشميدس
بانه هو ما يستر طرفه جميع وسطه عند وقوعه على امتداد شعاع
البصر وقد يرسم بانه ما ينطبق في جميع اوضاعه على السطح
المستوي وبانه اقصر خط بين نقطتين السطح او البسيط اي هيئات
قسمة ماله طول وعرض انما سمي بالبسيط طول مع عرض كما

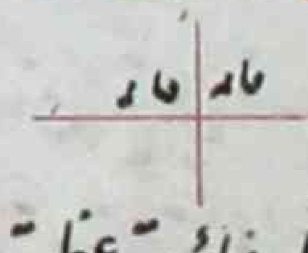
يتوهم من حركة خط على العرض وقد يرسم بانه ما يحدث من تلك الحركة ومعنى ص
فقط اي لا سمك وعمق له فالجسم طول وعرض وعمق لانه يتوهم
من حركة السطح على السمك او العمق ثم ينتهي السطح ان انتهى في احد بعديه
بالخط فان لم ينته توهما فلا ينتهي بشيء وان انتهى في كلا بعديه
معا كما ينتهي ورا بانتقاص طوله ويتضايق عرضه الى ان ينتهيا معا
فينتهي بنقطة الزاوية واما محيط الكرة فانه غير متناه وضعا فان
توهمت عليه دائرة ينتهي وضعا ايضا وهذا سطح غير ذي شكل لعدم
حده والمستوي منه من السطح هو الذي يكون وضعه على ان يتقابل اي خطوط
تفرض عليه بعضها البعض وفي ذلك ما في تحديد الخط المستقيم يعني مفهوم
المحدود اجلى تصورا من مفهوم الحد وتصور تقابل الخطوط بعد
تصور الاستواء وقد يعرف بانه ما يمكن فيه فرض خطوط مستقيمة
كيفما تفق في ابعاده الموهومة الزاوية المسطحة وقد يقال لها
البسيطية هي المنحدب من طرف السطح المستوي او المنحني الواقع
ذلك السطح بين خطين مستقيمين او منحنيين مستديرين وغير مستديرين
يتصلان على نقطة من غير ان يتحدا وهي من الكيفيات المختصة بالكميات
كالمثلث والمربع وغيرهما وليست شكلا اذ احاطتها ليست تامة
وضلعاها يحددان بعدا واحدا من بعدي السطح وهو ثاني بعديه

في غير العامه

اي

٦

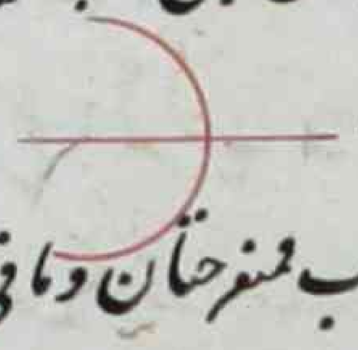
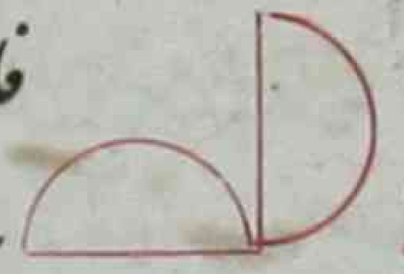
اي عرضه اذا اعتبر اول امتداديه مبتديا من نقطة الزاوية
الى جانب وترها واما الاشكال فاحاطتها تامة محددة لكلا
بعدي السطح كالمثلث مثلا اذ اخذ احد اضلاعه محددا للبعد كان
الآخران محددين للبعد الآخر وكالمسدس اثنان لبعد والاربعة
للبعد الآخر لاجرم انقسمت الاشكال بتبعية السطح الذي يحل في
بعديه واما الزاوية فينقسم بتبعية السطح في بعده الذي يحده فقط اعني
عرض السطح كما عرفت وقس على ذلك حال الزاوية المجسمة اي الحادثة
من احاطة زوايا مسطحة فوق اثنتين تجتمع على نقطة ولا تكون في
سطح فانها تنقسم من حيث احاطتها الناقصة بالجسم اي تحدد عرضه
وعمقه لا امتداده الآخذ من نقطة الزاوية الى قاعدتها وبحسب
تقييد الاحاطة الناقصة اي العرضية والعمقية فقط للزوايا المسطحة
بالتامة في حد ايضا اي تحدد الزاوية كلا طرفي الامتداد
العرضي وكذا العمقي والاصدق التعريف مثلا على احاطة قائمتين
مسطحتين بزاوية المكعب وغير ذلك من الصور التي تقتضي زاوية
واحدة او اكثر من المسطحات المحيطة بالزاوية المجسمة عنها فالزاوية
المبحوث عنها في هذا الكتاب وهي المنحدب من السطح المستوي
الواقع بين الخطين منها مستقيمة الخطين اللذين يتصلان على

نقطة من غير ان يتحدا او منها غيرها اي غير المستقيمة الخطين كزاوية
القطعة وهي التي تحيط بها خط قطر الدائرة او وترا لها هو قاعدة
القطعة وقوس هي بعض المحيط اي سواء كانت القطعة نصف
الدائرة او اصغر منه او اعظم كما سنذكر في صدر المقالة
الثالثة واما المحدب من طرفا كسطح الكرى فيبحث عنها في اكرمانا
لاووس ومن القائمة من الزوايا التي يبحث عن احوالها ههنا هي احدي
المتساويتين الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم قام على مثله اي على مستقيم
آخر هكذا  واما احدى المتساويتين الحادثتين
عن تقاطع محيطي دائرتين عظيمتين على سطح الكرة مر كل منهما بقطبي
الاخري فهي وان كانت قائمة ايضا لكن لما لم يبحث عن احوالها في
هذا الكتاب لم يشملها التعريف وسمي هذا الخط القائم الذي
جنبتاه متساويتان عمودا والحادة من الزوايا هي التي تكون اصغر
من قائمة والمنفرجة هي التي تكون اكبر يعني من قائمة هكذا حادة منفرجة
هذا هو المشهور الصريح والمناسب ان يقال احدي المتخالفتين
الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم قام على مثله حادة وهي الصغري و
الاخري منفرجة وهي الكبرى وعلى هذا الحادة ما تكون اصغر من
جنبتها المنفرجة والمنفرجة ما تكون اكبر من جنبتها الحادة وذلك

ولا يبعد ان يعرف القائمة هكذا
هي احدى المتساويات الاربع الحادثة
عن تقاطع خطين مستقيمين او مستديرين
صح

لايكون

ليتناول

لايكون القائم عمودا سواء كانتا مستقيمتي الخطين او مستقيمي الخطين
واما المتساويتان الحادثتان عن جنبتي خط مستقيم قام على
خط مستدير في سطح مستو هكذا  فليستا بقائمتين
اما اللتان في جانب المحدب فمنفرجتان واما في جانب المقعر
فهما حادتان تماما المنفرجتين الى قائمتين يظهر ذلك باخراج
عمود مقاطع المستقيم الاول على قوائم ويماس المستدير هكذا
وهذا التفصيل والتعميم في الحادة و
المنفرجة دون القائمة لوجودهما كذلك
في السطح المستوي كثيرا ويبحث عنهما دونها في هذا الكتاب في
الشكل الخامس عشر من المقالة الثالثة حيث قال الحادثة الحادثة
عن العمود على طرف القطر وقوس المحيط اصغر الحواد المستقيمة الضلعين و
زاوية نصف الدائرة اعظمها وقد يحمل العلامة في وجود قائمة مستديرة
الخطين في السطح المستوي بان نرسم على احد ضلعي قائمة متساوية
الساقين نصف محيط دائرة في داخلها وعلى الضلع الآخر نصف آخر
على خارجها فما نقص من القائمة وهو زاوية القطعة زيد مثله وهو
زاوية القطعة الاخري عليها هكذا  فالمستديرة
الخطين مساوية للقائمة الحد النهاية هذا من

دل الشكل المس منها كل زاوية
قطعة فهي منفرجة الى الكل السطح
اعظم من النصف وحادة
ان لم يكن اعظم منه

الحدود اللفظية فالخط المحدود ذو نهاية معينة والشكل سطحيا كان
او جسميا ما احاط به واحد خط او سطح احاطة تامة لا كاحاطة
الزاوية بل كاحاطة محيط الدائرة وسطح الكرة او حدود كنصف
الدائرة ونصف الكرة وربعهما وكالمربع والمخروط الناري المنتهين الى
اربعة حدود وكالمسدس والمكعب الارضي المنتهين الى ستة حدود
وكالمثمن والجسم الهوائي المنتهين الى ثمانية حدود والشكل والمشكل
بمعنى لا فرق بينهما الدائرة شكل سطح بسيطي يحيط به احاطة تامة خط
واحد فيخرج الاهليلجي مستدير ضرورة في داخله نقطة يتساوي جميع الخطوط
المستقيمة الخارجة منها من النقطة اليه الى الخط فيخرج البيضي وذلك الخط محيطها
تسمية اصطلاحية وتلك النقطة مركزها كذلك والخط المستقيم المار بالمركز المنتهي في
جهتيه الى المحيط قطرها وهو اي القطر نصف الدائرة ويحيط والقطع
بنصف المحيط بكل واحد من النصفين اي نصفي الدائرة والخط المستقيم الذي
لا يمر به بالمركز يحيط مع قسمي المحيط الاصغر والاكبر بقطعتين من الدائرة
اصغر واكبر من النصف اقول الاحكام الثلثة يليق بان تذكر في الاصول
الموضوعة عند قوله لنا ان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة والامر سهل
الاشكال الباحثة عن الدائرة واجزائها يشتمل عليها المقالة الثالثة
الرابعة الاشكال المسطحة التي حدودها خطوط ضرورة المستقيمة

هو

فهي مشكلة بسطحها واما سطحها فلعدم انتهائه الى حد فهو غير متشكل ـه

المنتهي في جهتيه الى المحيط ـه

الاضلاع

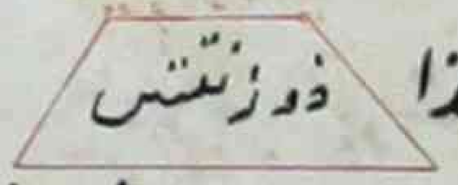
الاضلاع تسمى التي يحيط بها خطوط مستقيمة اما متوازية او غير متوازية
او لها ما يحيط به غير المتوازية وهو المثلث فان الخطين المستقيمين
لا يحيطان بسطح احاطة تامة كما سيذكر في الاصول الموضوعة
في اصل الكتاب ومنه المتساوي الاضلاع ومنه المتساوي الساقين من
الثلثة الاضلاع فقط اي الثالث اما اعظم من الاولين او اصغر
ومنه المختلف الاضلاع لا يتساوى اثنان من تلك الثلثة و
ايضا تقسيم آخر للمثلث مثلث ايضا منه اي من المثلث المتساوي
الساقين والمختلف الاضلاع القائم الزاوية ومنه اي من المتساوي
الساقين او المختلف الاضلاع المنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة
او منفرجة اي لما كانت زاويتان من المثلث حادتين بالضرورة
فاذا كانت احديهما قائمة سمي المثلث القائم الزاوية او احديهما
منفرجة سمي المنفرج الزاوية ومنه اي من المثلث مطلقا الحاد
الزوايا ان لم يقع قائمة ولا منفرجة والضابط ان يقال المثلث
اما حاد الزوايا وهو ثلثة اقسام المتساوي الاضلاع والمتساوي
الساقين فقط والمختلف الاضلاع واما قائم الزاوية او
منفرجتها وكل منهما المتساوي الساقين والمختلف الاضلاع
فالاقسام سبعة والباحث عن احوال المثلثات الشطر الاول

من المقالة الاولى الى الشكل السادس والعشرين ثم اي ثانيها
المحيط به المتوازية وهو ذو الاربعة الاضلاع المحيط به المتوازية فقط
منه المربع المتساوي الاضلاع القايم الزوايا من المحيط به المتوازية فقط وهو مه
المستطيل وهو القايم الزوايا لكن غير متساوي الاضلاع كل
ضلعين متقابلين منه متساويان كما سيبين عليه في الشكل
الرابع والثلثين و منه المعين وهو المتساوي الاضلاع لكن غير
القايم الزوايا كل زاويتين متقابلتين منه متساويتان كما
سيبين عليه ايضا في ذلك الشكل فهو والمستطيل على جانبي التقابل
ووجه التسمية بالمعين خفي اللهم الا ان يقال ان كفتي الميزان اذا
كان احد سمارا حجا والآخر شائلا فقد يقال للميزان عين وله
حينئذ شكل المعين فان عموده مساو للخاص الكفتين حا و
من المحيط به المتوازية فقط الشبيه بالمعين وهو الذي لا يكون اضلاعه
متساوية ولا زواياه قائمة فهو على جانب التقابل من المربع ولكن
بحكم توازي اضلاعه يتساوى كل متقابلين من كل متقابلين من اضلاعه وكذا
زواياه والانسب ان يكتفي بقولنا ولكن اضلاعه المتقابلة متوازية بالشكل المذكور م
اذ احكام تساوي الاضلاع والزوايا المتقابلة سيبين عليها في
الشكل المذكور و من المحيط به المتوازية وغير المتوازية جميعا او

١٩

غير المتوازية مطلقا المنحرف وهو ما اي كل ذي اربعة اضلاع
عدا الستة الاربعة واقسامه كثيرة مشروحة ضوابط مساحتها
باستنباطات دقيقة وافكار لطيفة في مواضعها واولها
ذو الزنقة الواحدة وهو الذي ضلعاه المتقابلان متوازيين
قائمتين على الضلع الثالث الذي لا يوازي الرابع هكذا

ثم ذو الزنقتين وهو كالاول الا ان ضلعيه الثالث
والرابع متباعدان كل من الآخر فهو ذو زاويتين منفرجتين
متجاورتين وحادتين كذلك هكذا



والباحث عن احوال هذه الاشكال الخمسة هو السطر الثاني
من هذه المقالة وباقي الاحوال للجميع في المقالة السادسة
وما جاوز الاربعة فهو في الاصطلاح هو كثير الاضلاع والمبحوث
عنه ما يكون متساويها واولها المخمس ثم المسدس فصاعدا و
اقطار تلك السطوح هي الواصلة بين زاويتيها المتقابلتين في
الازواج وبين زاوية ووسط الضلع المقابل لها في الاوتار
ويسمى ذلك ارتفاعها ومباحثها يندرج في المقالة الرابعة
واما المسطحات الغير المستقيمة الاضلاع في السطح المستوي و
المستدير فاولها الدائرة المنتهية بحد واحد وكذا نصف السطح

الكري المنتهي بمحيط الدائرة العظيمة ثم نصف الدائرة المنتهي بحدين
وكذا ربع السطح الكري او اقل من الربع و كالهلالي ولذا بالهليلجي
~~هو الشبيه بالمضي اذا تقاطعت العظيمتان على قوايم وعلى غير قوايم~~
وكالسطح المستدير للمخروط المستدير المنتهي بحدين احدهما نقطة الراس
ومحيط دائرة قاعدته ثم ربع الدائرة المنتهي بثلث وكذا مثلثات
السطح الكري اذا تقاطعت ثلث دوائر عظام على ست نقط واما
الاشكال المجسمة فسنذكرها في المقالة الحادية عشرة المتوازية
من الخطوط المبحوث عنها في ذلك الكتاب هي المستقيمة
التي اثنين فصاعدا الكائنة في سطح واحد مستو موجودا او موهوما
لا تتلاقي وان اخرجت في جهتيها الى غير النهاية وتقال للمستديرات الكائنة
في سطح مستو او مستدير انها متوازية اذا كان البعد بينهما
متساويا في جميع الدورة كالدوائر المرسومة على مركز
واحد وكالمقنطرات والمدارات اليومية على الكرة واما
المتوازية من السطوح المستوية والمستديرة فعلى قياس الخطوط
الاصول الموضوعة قالوا مبادي العلوم اما تصورات و
هي حدود الموضوعات واجزاؤها وجزئياتها واعراضها الذاتية
واما تصديقات وهي ما بينة بذاتها وتسمى علوما متعارفة

كالسطح الحادث للبروج وقد تسمى تبنينيا او اكثر من الربع

كونا

كقولنا في علم الهندسة المقادير المساوية لمقدار واحد متساوية
واما غير بينة بنفسها فان اذعن المتعلم لها بحسن ظن سميت
اصولا موضوعة كقولنا لنا ان نصل بين كل نقطتين بخط
مستقيم وان تلقيها بالانكار والشك سميت مصادرات
كقولنا لنا ان نعمل باي بعد وعلى كل نقطة شئنا دائرة و
هذا كما ترى مخالف لما في الكتاب فانه اوردهما في
الاصول الموضوعة ولا فرق بينهما في القبول والانكار
اذ لو اكتفي بالوهم فكلاهما مقبولان ولو اريد بالفعل فكلاهما
منكران والذي يفهم من الكتاب هو ان الحدود والاصول
الموضوعة والعلوم المتعارفة كلها مصادرات قال اقول ومن
الواجب ولا ان نضع ستة اصول الاول ان النقطة والخط و السطح
والمستقيم والمستوي منها اي المستقيم من الخط والمستوي من
السطح موجودة هذه هي تلقاها بالشك والانكار اي طلب
الدليل فان جعل امثالها قسما آخر وسميت باسم فلا مشاحة
وقيل المبادي المحتاج اليها المبينة في العلم الاعلى تورد في
صدر العلم الادنى وتسمى هنالك مصادرات و الثاني
ان لنا ان نعين نقطة على اي خط او سطح كان اي بالتوهم و
بل العلم
كذلك
مسلم ادنيه م

رند نزع علم اول

و الثالث والرابع ان لنا ان نفرض خطا علي اي سطح كان
او نفرض خطا مارا بنقطة كيف اتفق الخط علي اي وضع شيناه و
الخامس ان لكل واحد من النقطة و الخط المستقيم و السطح المستوي ينطبق
علي مثله بحيث لا تميز منهما في الوضع والاشارة و السادس
ان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة الفصل المشترك بين المقدارين
لا يكون من جنسهما فانهما ان انطبق احدهما علي الآخر صارا واحدا
في الحس لا زيد بالفصل المشترك شئ عليهما والا فهما متباينان
والمراد بالاشتراك ان الفصل بعينه من كليهما اي عارض لهما
معا واذا فرض زواله عنهما لا ينقص منهما شئ و بين كل سطحين
خط علي قياس ما قررنا ولا بين كل جسمين [illegible] كذلك [illegible]
[illegible] واذا توهم
سطح مشترك بين جسمين فالكل جسم متصل واحد و تعدد بحسب اعتبار
الوهم بخلاف السطحين والخطين المتقاطعين او المتلاقيين لا
علي سمت واحد و من الواجب ثانيا ان نضع المقدمات المذكورة
في الاصل وان نوخرنا عن المذكورات او لا لتوقف البعض عليها
و هي ستة ايضا هذه الاول لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل
نقطتين اي في الوهم ولا نتعرض للخط المستدير لان ذلك غير

بدل سطح

وكان السطح حينئذ فصلا مشتركا بين [illegible] المفروض لجسم واحد [illegible] ولذلك [illegible] فلا حاجة الي تصدير [illegible]

محتاج

محتاج اليه في ذلك الكتاب و الثاني لنا ان نخرج خطا مستقيما محدودا
اي معلوما طرفه المخرج علي الاستقامة ويسير غير محدود والي ان تعين
طرفه وتقييد الخط بالمستقيم لما ذكر و الثالث لنا ان نرسم علي كل
نقطة تو [illegible] وبكل بعد فرضناه دائرة الرابع الزوايا القائمة
متساوية جميعا هذا ماخوذ من العلم المتعارف وهو ان
الاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية الخامس لا يحيط
احاطة تامة خطان مستقيمان بسطح وقد تحمل العلامة في اقامة البرهان
عليه وعلى امثاله بما تيلالا عليه انوار الاختلاج في كتاب درة
التاج السادس كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت
الزاويتان الداخلتان في احدي الجهتين اصغر من قائمتين فانهما
يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا فهذا السادس مما لا تقبله الاذهان
بصدقه الا مبر بل تطلب البرهان اذا جردته عن المثل المتوهمة
عرضته علي العقل المجرد تجلو ذلك اذا تدبرت قال فهذه
المقدمات ما ذكر في الاصل اعني القضيه الاخيرة ليست من العلوم
المتعارفة اي غير بينة بذاتها و ذكر ذلك للاستطراد ولانها
يذعنها المتعلم بحسن الظن ولا مما تتضح في علم اعلي غير علم الهندسة
ولا اسفل اذ هي من مباحث المقدار و مسائل الهندسة فان

مالاولى لبيانها ان يرتب في المسائل لما ذكر دون المصادرات يفهم من ذلك
ان المبادي التصديقية كلها من المصادرات كما مر قال م اما
ساوضحنا وابرهن عليها في موضع يليق بها وذلك بعد الشكل الثامن
والعشرين من هذه المقالة لتوقف التاسع والعشرين عليها كما
سيظهر عليك وانما يترآى تبيينها لذاتها لما قد رسخت في
الطباع انهما ان كانا معادلتين لقائمتين فالخطان لا يلتقيان
ويتوازيان فاذا لم يكونا كذلك كانا متلاقيين وهذا استثناء
لنقيض المقدم ووضعت لها قضية يلقاها الطباع بحسن الظن او لكونها جلية بذاتها هي ان الخطوط الا حسن الخطين المستقيمة الكائنة في اخرى م
سطح × واحد مستو لا فائدة في هذا التقييد اذ الكائنة في
سطحين حكمها كذلك اللهم الا ان يقال ليست بجلية حينئذ على
ان الخطوط المستقيمة لا تكون الا في السطوح المستوية واما الاسطوانة
فحكم المستقيم فيها كذلك ان كانت موضوعة على التباعد في جهة فهي لا يلتقيان
اي لا تصير ان موضوعتين على التقارب في تلك ولا فائدة في قوله بعينها
ههنا وبالعكس اي الموضوعة على التقارب في جهة لا تصير موضوعة
على التباعد في تلك الجهة الا ان يلتقيا فان المتقاربين يتباعدان
بعد التلاقي ضرورة واستعمل في بيانها قضية اخرى محتاجا اليها في

اليان

البيان الذي نحن انشاناه قد استعملها اقليدس في المقالة العاشرة
ولم يضعها في مصادرات وهي ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد
خطين او سطحين او جسمين فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد
اخرى اعظم من الاعظم وهذه مما يلقاها الطباع بالقبول
من غير طلب دليل وجدير بان يوضع في المصادرات ومما يجب
ايضا ان يوضع في المصادرة ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على
الاستقامة باكثر من خط مستقيم غير مسامتة بعضها لبعض
فانها مقبولة الطباع ويحتاج اليها في بعض الاشكال ومما
يجب ان يوضع ان الزاوية المساوية لقائمة قائمة فانها ايضا مقبولة و
يحتاج اليها وهذا الاصل عكس لما مر اعني قولنا الزوايا
القائمة متساوية جميعا في الاول اذا علم قيام الزاوية حكم
بمساواتها للقائمة الاخرى وههنا اذا علم مساواة زاوية
لقائمة حكم بقيامها ايضا ثم ان الحكمين في القوائم المسطحة واما
في المجسمة فالقائمة التي على مركز الكرة ومقدارها مثلث هو ثمن
السطح الكري مساوية للتي عليه ومقدارها سطح ليس على هذا ساوله وم
الشكل وانها ليست بقائمة العلوم المتعارفة وهي احدى عشرة
الاول الاشياء اي المقادير المساوية لشيء اي لمقدار بعينه

متشابهة ومن نظائر ذلك الموضوعات المتعاقبة في كفة الميزان
المساوية للحجر الموضوع في الكفة الأخرى و الثاني والثالث
اذا زيد على المتساوية متساوية او نقص منها اي من المتساوية متساوية
حصلت متساوية الرابع والخامس عكس ذلك اذا زيد على غير المتساوية
متساوية او نقص منها اي من غير المتساوية متساوية حصلت
بالضرورة غير متساوية و هكذا وهما السادس والسابع الاشياء
التي اذا زيد عليها متساوية او نقص منها متساوية والتي اذا زيدت
على المتساوية او نقصت منها حصلت متساوية فهي متساوية الثامن و
التاسع الاشياء التي كل واحد منها اضعاف بعدة واحدة لشيء واحد
او كل واحد منها اجزاء بعينها لشيء واحد فهي متساوية العاشر الاشياء
المتطابقة خطوطا او سطوحا او زوايا من غير تفاضل متساوية الحادي
عشر الكل اعظم من جزئه هذا وما احد عشر بل بضعة عشر حكما اوردناها
تصدر الكتاب به وحياتي تعريفات وتصديقات اخر في مواضع
في صدور مقالات يلحق تلك التعريفات بها وفي اثناء
بعضها ايضا وليعلم ان جميع النقط والخطوط الموردة من اول هذا الكتاب
الى آخر المقالة العاشرة وتلك مباحث الخطوط والسطوح والزوايا
من المقادير ومباحث النسب واصول الحساب ليس الا فلو

فال

فلو قال الى آخر المقالة السادسة لكان احسن انما وضعت على انها
اي النقط والخطوط والسطوح الموردة في سطح مستو واحد قال المحرر
المحقق واما اذا اطلق الخط والسطح والزاوية من غير تقييدها بالاستقامة
والاستواء او الاستدارة فانما اعني بها اي بالخط منها المستقيم
وبالسطح المستوي وبالزاوية المستقيمة الخطين في الضلعين فلا
في فهم المقصود ولا احتاجن الى تطويل العبارة وتكرارها واعلم
ان مباحث هذه المقالة تنقسم اجمالا الى قسمين الاول وهو من
الشكل الاول الى السادس والعشرين احوال المثلثات والزوايا
وما يتبعها والثاني وهو من الشكل السابع والعشرين الى آخرها
احوال الخطوط المتوازية وما يقع عليها من الخطوط والزوايا و
السطوح وما يلحق بها الأشكال الشكل الاول نريد ان نرسم
مثلثا متساوي الاضلاع على خط محدود اي له طرفان معينان
كخط اب اي خط وضعنا في التشكيل على احد طرفيه المعينين
علامة رقم آ وعلى طرفه الآخر رقم ب فيسر التعبير عن هذا
الخط وتشخيصه اذ الاشكال المسطحة تتشخص بتشخيص حدودها
الخطية والخطوط تتشخص بتحديدها بالنقط ومثل ذلك يعبر عن
الزوايا والمثلثات وغيرها وعن الدوائر بنقط ثلث فلنرسم

بحكم الاصل الثالث من الاصول الموضوعة المذكورة في اصدى

الاصل على كل واحد من نقطتي اب ببعد الخط دائرتي ب ج د

ا ج ه ولنصل بحكم الأصل الاول منها خطي ا ج ب ج اي لنصل

بين كل من طرفي الخط المحدود ونقطة تقاطع الدائرتين

خطا مستقيما فمثلث ا ب ج المرسوم على خط ا ب متساوي الاضلاع وذلك لان

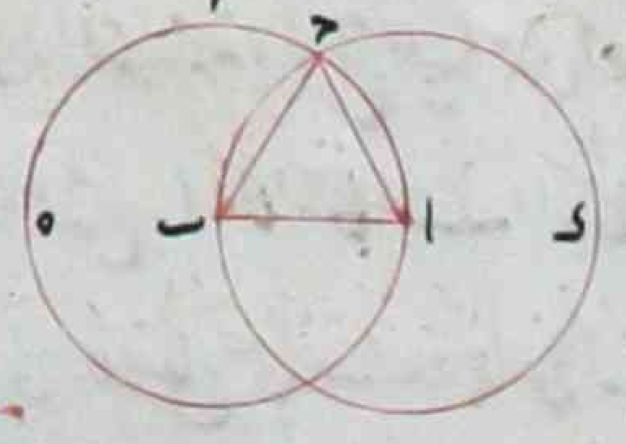
خطي ا ب ا ج الخارجين من مركز دائرة ب ج د الى محيطها متساويان

لما علم من حد الدايرة وكذلك ب ا يعني ا ب ب ج الخارجين

من مركز دايرة ا ج ه الى محيطها متساويان فخطا ا ج ب ج

المساويان لخط ا ب متساويان بالحكم الاول من العلوم المتعارفة

فاذن اضلاع مثلث ا ج ب



المعمول على خط ا ب يعني

المحدود بمعطى ا ب

متساوية وهو المراد اقول ولو اريد رسم مثلث متساوي

الساقين فقط على خط محدود كا ب من غير تغير البركار

فنحو اوضح كما فعله اوقليدس في المتساوي الاضلاع هذا

وكما عمل المسدس في الدايرة بفتح نصف قطرها في

المقالة الرابعة نرسم على كل من نقطتي ا ب ببعد اعظم من بنصف

الخط

الخط ليتقاطع الدائرتان فان كان ذلك البعد وهو نصف قطر

الدائرتين وسطا في النسبة بين الخط ونصفه فالمثلث الحادث

قايم الزاوية هكذا

لما ان مربع وتر

القايمة ضعف مربع احد ساقيها المتساويين ونسبة المربعين

هي نسبة الخطين مثناة بالتكرر نسبة الوتر اي الخط الموضوع ننكوب ه

المحدود وكله الى ضلع القايمة يكون مثناها النسبة الضعفية فالضلع اي النسبة ه

اعني نصف قطر الدايرة وسط في النسبة بين نصف الخط و

الخط ومربعه مساو لسطح الخط في نصفه اعني مربعه واستخراج نصفه ومربعا الخطين مساو لسطح الخط في ه

الوسط في النسبة بين الخطين بالشكل التاسع من المقالة

السادسة وهذا الوسط اصم لانه وسط بين الواحد والاثنين

فمربعه يساوي سطح الطرفين اي الأثنين فهو جذر الأثنين

وذلك اصم في الطول والقوة بالشكل الخامس من المقالة

العاشرة هذا وان كان ذلك البعد اي نصف قطر الدائرتين

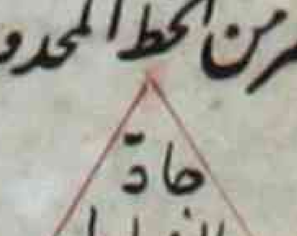
الدائرتين اقصر من الوسط في النسبة بين الخط ونصفه فالمثلث

الحادث منفرج الزاوية هكذا

وان كان الطول

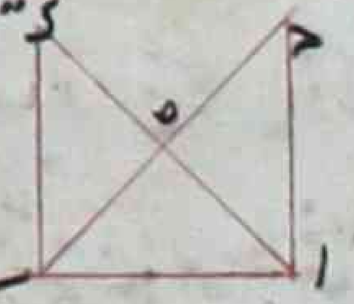
سواء كان اقصر من الخط المحدود او اطول منه فالمثلث حاد

الزوايا هكذا



وعمود المتساوي الاضلاع

اصم لان نسبة مربعه الى مربع الضلع نسبة الثلثة الى الواحد ولما ول
ليس بمربع فهما متباينان بالسابع من العاشرة و لما ذكرنا
انا لانبالي بتوقيف بعض المقدمات على المتاخرات مالم تتوقف
عليها قدمنا هذه الغوامض تمرينا وتشويقا فقد لايخفى ان رسم
الدايرة الثانية في المختلف الاضلاع تحصل بالشكل الثالث
ليتيسر فصل قطرها عن الخط المحدود قبل اخراجه او بعده مثل نصف
قطر الاولى على ان التوهم كاف في التعين بذلك وانت تعلم
ان المثلث المتساوي الساقين اذا كانت زاويته التي بين
الساقين قائمة فكل من اللتين على القاعدة نصف قائمة و
بالعكس فاذا اخرجنا من طرفي اب عمودين مساويين له وهما
اج بد ووصلنا اد بج متقاطعين على ه كان مثلث
اهب المعمول على اب قائم الزاوية متساوي الساقين لان
خطي اب اج متساويان وزاوية باج



قائمة فيكون زاوية ابج نصف قائمة
وكذلك داب ويحصل هناك ثمانية مثلثات قائمة الزوايا و
ان اخرجنا العمودين اصغر من اب كانت زاويه ه منفرجة و
اعظم حادة بالشكل الثامن عشر من هذه المقالة الشكل الثاني

المساوي الساقين

نريد

اي ذي نهايتين ت متعينتين ص

نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود فلتكن النقطة
المفروضة ا و الخط المحدود هو الخط المرقوم نهايتاه ب ج في
بج ونصل بين النقطة واحد طرفي الخط كخط اب و بالشكل
الاول نرسم عليه اي على الخط الواصل مثلثا متساوي الاضلاع
وهو مثلث ا النقطة المفروضة ب احد طرفي خط بج د
النقطة المباينة التي تقاطعت الدائرتان عليها لعمل المثلث على
الخط الواصل ونخرج ضلعي دا دب غير محدودين في جهتي طرفي
اب لا في جهة طرفي دا و دب المخرج اما ان ينطبق على ح
المحدود او لا فليتحفظ هذا ونرسم على طرف الخط المحدود وهو
طرف ب بعد الخط وهو بج دائرة جحز تقسم من خط دب
اي تقطع بالضرورة خط دب المخرج من جهة ب غير محدود
ويحدده على ز لان الخط يخرج من مركز الدائرة فقد ينطبق نقطة
ز على نقطة ح فتامل واما دا فلا يقطعه بعد الاخراج الا اذا
كان الخط المحدود اعني نصف قطر الدائرة اعني بج اطول
من خط اب الواصل وهو اول الصور الثلث الممكنة من الاحتمالا
الاول المذكور في الاضافة واذا كان اقصر فقد يقطعه على نقطتين
قبل الاخراج كما سنذكر ولا رقم على هذا التقاطع لعدم الحاجة و

نقطة ز ه

وقد تم سقطه آ فينطبق نقطة ز على آ فلا يخلو بعد من ابهام والاظهر
ان يرسم الدائرة اولا بعد الخط ثم يخرج د ب الى المحيط على
ز منطبقا على ج او غير منطبق واما د آ فيخرج ايضا بعد رسم
الدائرة الثانية وهي في قوله ولنرسم على د المباينة للخط المحدود
او للخط الموصول والاخير انسب فان اب مما طرفاه الغير المباينان
له وايضا قد يقع ده على ب ج او على طرفه في بعض الصور التي يرسم
المثلث على الجانب الآخر لاب او يقع على سمته بعد د ز دائرة
زط ه اي تم الدائرة بنقطة ه من خط د آ بعد اخراجه غير محدود
قبل رسمها على رسم الاصل ونحن نقول نرسم الدائرة بعد د ز
اولا ثم نخرج د آ الى محيطها على ه واما المثلث فالانسب ان يرسم
بعد رسم دائرة ج ز ح على الصور الثلث التي سنذكرها اعني
تقع نقطة آ داخلها او على محيطها او خارجها فتقع د على منوال آ فهناك
امور ثلثة رسم المثلث واخراج ضلعيه ورسم الدائرة الصغرى و

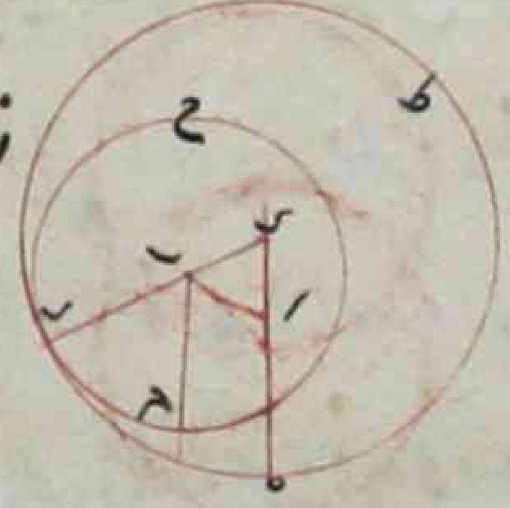
ترتيب الثلثة على ستة اوضاع وبين الاحسن منها فى هذا الجدول

جدول ترتيبات الامور الثلثة على الاوجه الستة				
ا	المثلث	الاخراج	الدائرة	مبهم
ب	المثلث	الدائرة	الاخراج	حسن
ج	الاخراج	المثلث	الدائرة	باطل
د	الاخراج	الدائرة	المثلث	[illegible]
ه	الدائرة	المثلث	الاخراج	احسن
و	الدائرة	الاخراج	المثلث	[illegible]

وسيظهر

١٦

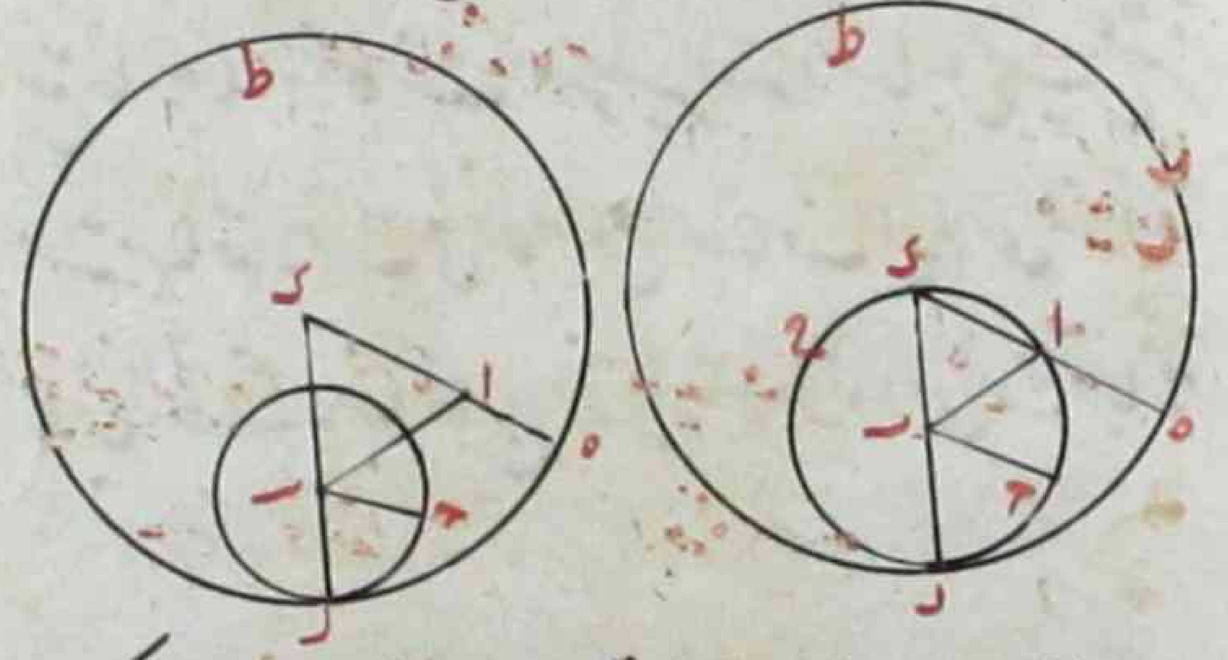
وسيظهر انه قد يكفي رسم المثلث واخراج ضلعيه ولا حاجة الى
دائرة ح ج ز حيث يتصل خط د ب المخرج بخط ب ج خطا واحدا
وينطبق ز على ج وربما يكفي رسم الدائرة ويتم العمل حيثما كان
الموصول مساويا للمحدود وقد تم الدائرة سقطه آ فالترتيب الخامس
احسنها قوله فخط اه المخرج من نقطة آ
اي بعد مرور دائرة زط ه بنقطة ه من



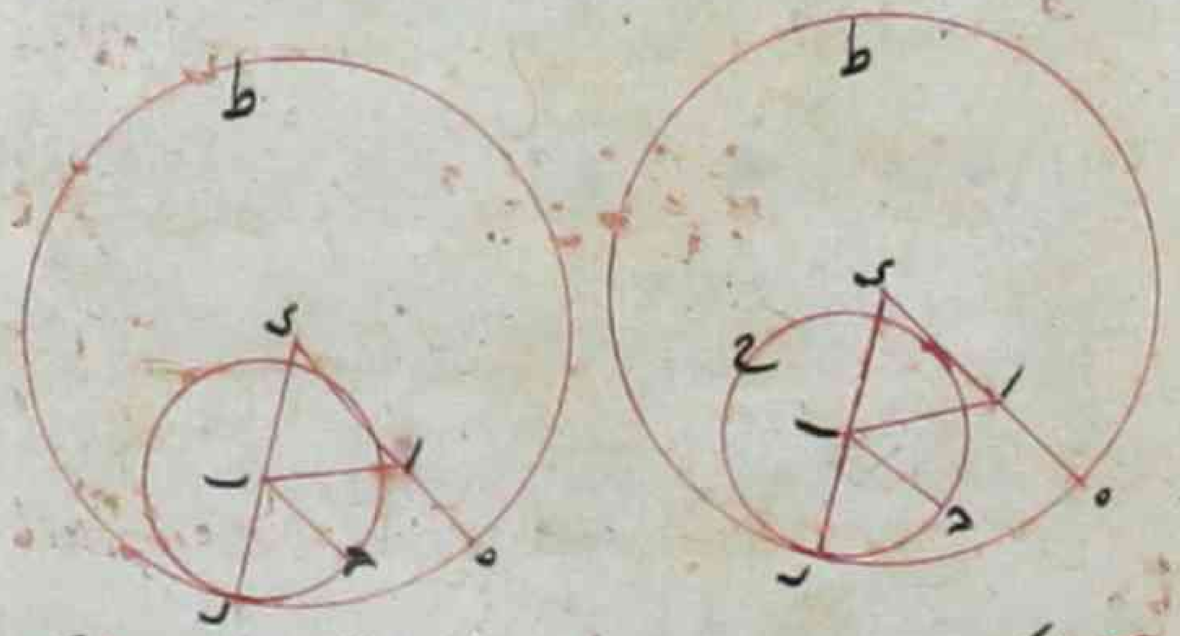
من خط د آ المخرج غير محدود لخروج
الخط من مركزها هو المراد اي
مخرج من نقطة آ مساويا لخط ب ج ولما انت ترى ما في العبارة
من الحذف وذلك لان د ح د ز الخارجين من مركز دائرة ح ج ز الى محيطها متساويان
كما عرفت من تعريف الدائرة وكذلك يتساوي د ه د ز الخارجين
من مركز دائرة زط ه الى محيطها وكان د آ د ب ضلعا مثلث اب د
المتساوي الاضلاع متساويين نقصناهما من د ه د ز المتساويين
فيحصل اه متساويين بالثالث من العلوم المتعارفة
فاه ب ج المساويان لب ز متساويان بالاول منها وذلك
ما اردناه اقول ولهذا الشكل احتمالات وقوع اي يمكن وقوع النقطة
والخط المفروضين على وضع غير ما وقع عليه الشكل الموسوم

فان النقطة يمكن ان تقع مباينة للخط اي ما كانت مفروضة على
الخط ولا يكون طرفا منه اما غير مسامتة اياه بل على ما يحدث
من الخط المحدود والواصل بينها وبين احد طرفيه زاوية كما مر
في شكل الاصل او مسامتة اياه كما اذا كان الخط الواصل متصلا
مع المحدود على الاستقامة وصيرا معا خطا واحدا او يمكن ان
تقع غير مباينة بل اما مفروضة عليه او كانت على طرفه اي
كانت طرفا له وهذا الاختلاف اربعة اوجه اي الطريق في
تحصيل المراد في الجميع واحد اما عين ما في الاصل من الاعمال وبعضها
اما الاول وهو ما يكون النقطة فيه مباينة غير مسامتة فبيانه
كما مر في اصل الكتاب ويمكن ان تقع فيه في الاختلاف الاول
خط ا ب اي الخط الواصل بين النقطة وطرف الخط المحدود
اما اقصر من خط ب ج اي الخط المحدود وهو نصف القطر ووقع
المثلث داخل دائرة ز ح ح كما مر اي في اصل الكتاب او مساويا
له فمر الدائرة بنقطتي ا د وذلك لان خطي ب ا ب د مساويان
لب ج نصف القطر وحينئذ قد خرج من نقطة ا خط مساو لب ج
وذلك ما اردناه وتم العمل او كان خط ا ب اطول منه فيقطع محيطها
ضلعي ا ب ب د من المثلث واما ضلع ا د فقد يماسه المحيط حينئذ

وقد يقطعه ايضا على نقطتين يخرج المحيط من احديهما عن المثلث
ويدخل من الاخرى فيه وقد يباينه وهما اي ما يكون مساويا
وما يكون اطول والمحيط يباين ضلع ا د هكذا واما اللذان

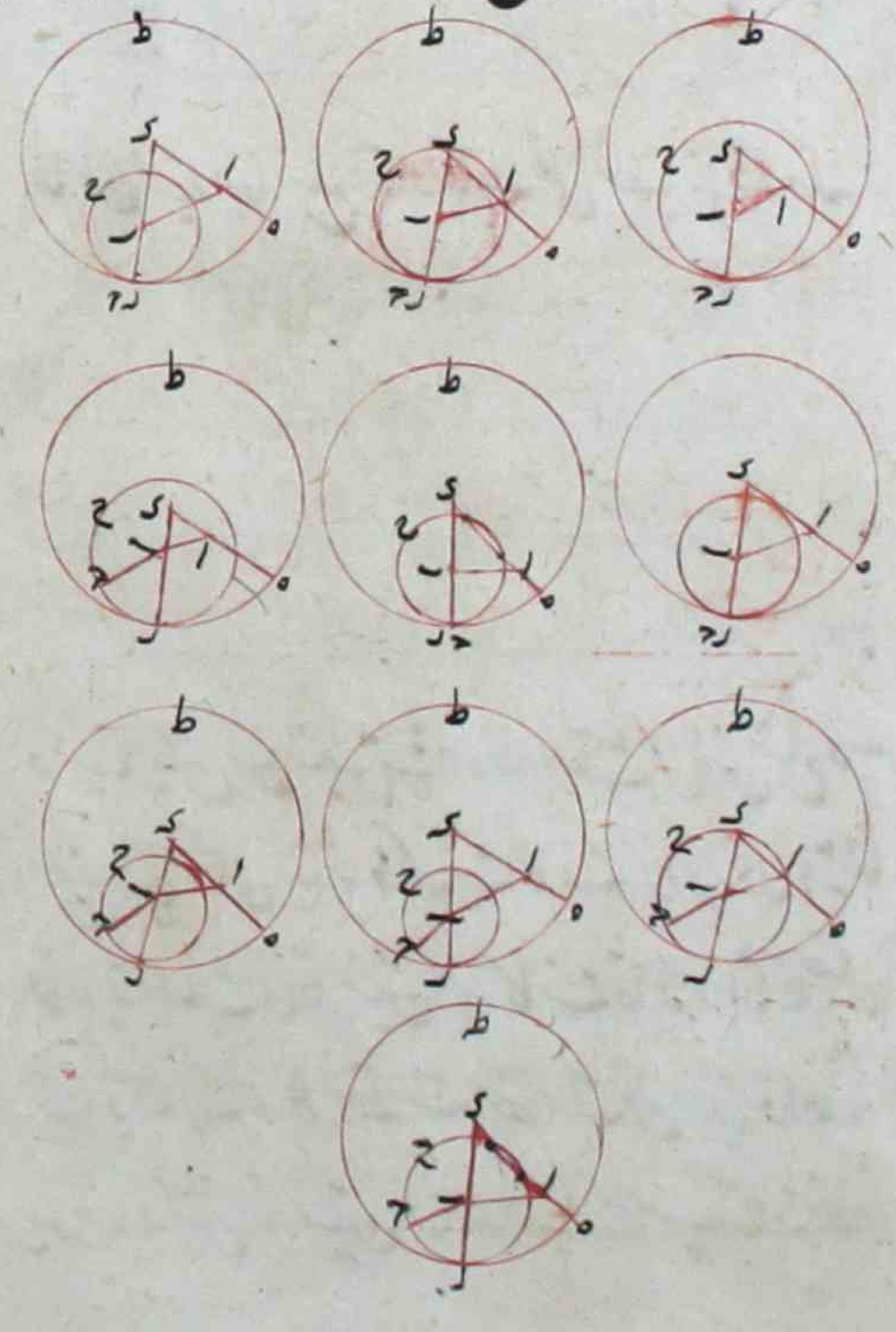


يماس المحيط فيهما ضلع ا د او يقاطعه على نقطتين فهما هكذا

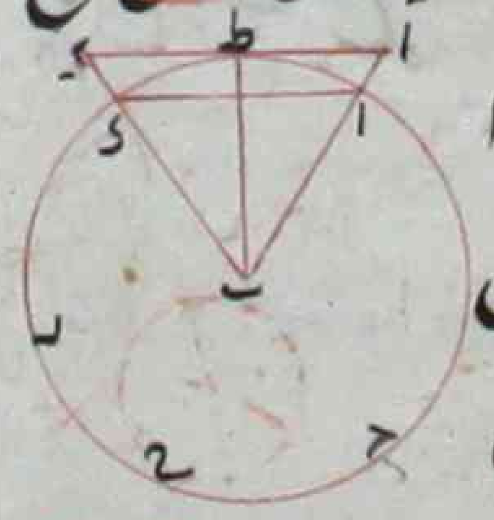


وايضا يمكن ان ينطبق في صورة المثلث بل الخمس ضلع د ب
المخرج الى ز على ب ج وذلك حيث كانت الزاوية الحادثة تماما
لزاوية المثلث الى قائمتين اي كانت قائمة وبيانه فانا نصل
خطا د ب ب ج على نقطة ب بخط ا ب عن جنبيه واحدنا
معه معادلتين لقائمتين فهما معا على الاستقامة خط واحد

يد من آ وههنا لاحاجة الى رسم دائرة ح ز الّلهم
الالان يتبين وقوع آ على محيطها فيظهر المراد ويمكن ان
يقع داخل الزاوية اذا كانت اعظم من ذلك ويمكن ان
يقع خارجها اذا كانت اصغر يصير الصور تسعا بل خمس عشرة
خمسة منها قد رسمت في الاصل والمضاف اليه وهي الخمسة التي
كان خطا ت رفيها خارج الدائرة وهؤلاء هي العشرة الباقية

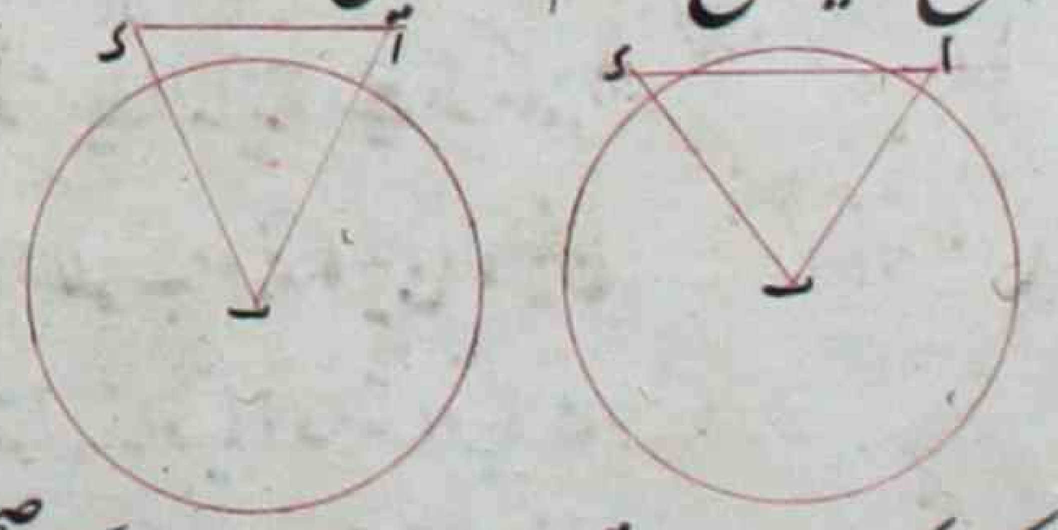


ولعلك لبالمرصاد على ان تعرف متى يماس محيط الدائرة
ضلع آه لتعلم من ذلك حالتى التباين والتقاطع فلنرسم
دائرة زح ج ومثلث اه ب على ان تقطع آه تارة
كائنا على المحيط وتارة خارجة على ان يماس ضلع



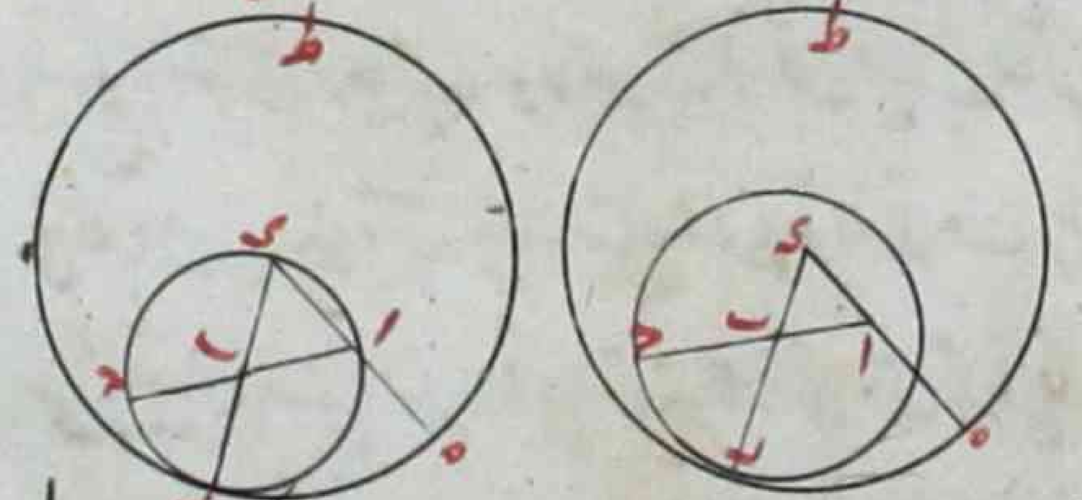
اه محيط الدائرة على ط هكذا
والمطلوب معرفة ما بين الالفين
فنقول زاويتا اه متساويتان
ه من آ وكذلك زاويتا آ فخطا اه متوازيان كط من آ
ومثلثا اب ه متشابهان ب ه من ٦ فنما تفاضل

اب من المثلث الاعظم على آه من الاصغر نفاضل
اه من المثلث الاعظم على اه من الاصغر و اك
اب الاصغران معلومان لان كلا منهما نصف القطر و
اط العمود على بك ظل قوس اط نصف السدس اي
ثلثين جزء يوخذ ذلك من جدول الظل لد لح لح ثانية يوجد
باجزاء يكون نصف القطر وهو ط ستين اط لو لو
ثانية ضعفه وهو خط اه الاعظم و ذلك ضلع مثلث من
ستة مثلثات المسدس المعمول على الدائرة كما ان اك
الاصغر ضلع مثلث من مثلثات المسدس في الدائرة
وحاصل الكلام ان ما بين الالفين حالة التماس فضل
ضعف ظل ثلثين جزءا على نصف القطر فان نقص عن ذلك
قاطع المحيط ضلع اه على نقطتين هكذا وان زاد باينه هكذا

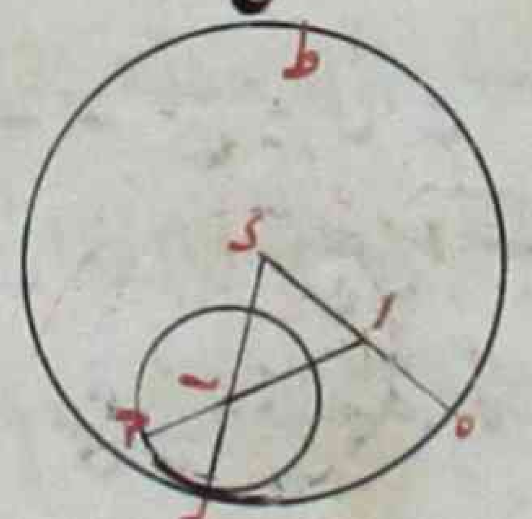


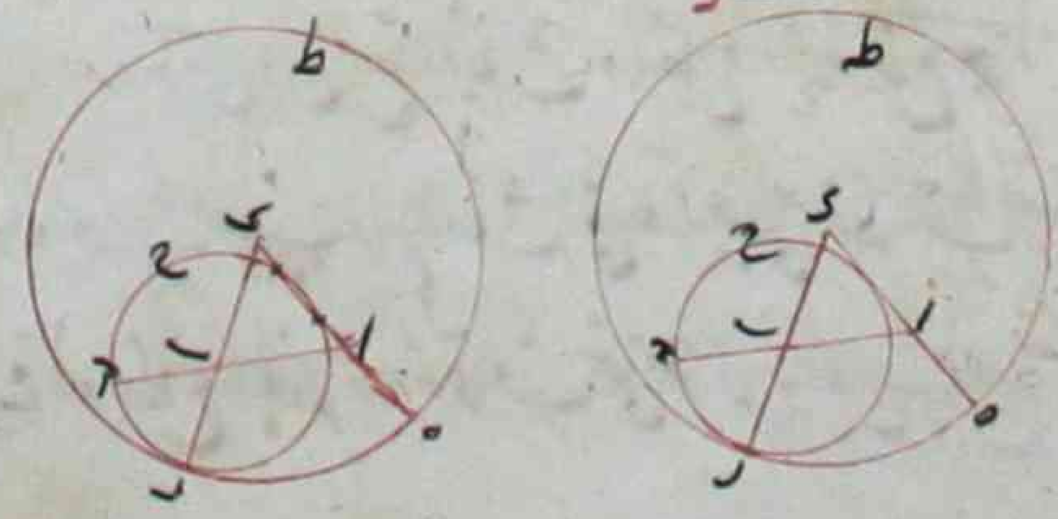
فليكن لك هذا من دقائق الفوائد استخرجها بعض صحبي
متعت به ونعود الى الاصل واما الاختلاف الثاني

وهو ما يكون النقطة فيه مباينة مسامتة فشل الاول
نرسم المثلث مثلثا على الخط الواصل حالة التماس مع الخط في مثلث م
المحدود او نرسم اولا الدائرة بعد الخط على ب ثم
المثلث فنخرج ضلع دب المثلث الى المحيط ونضع هناك
ز ولا ينطبق على ح لان ح على سمت ضلع اب وز
على سمت ضلع دب ثم نرسم على د المباينة بعد دز دائرة
زطه ونخرج ضلع دا الى محيطها على ه ويقع فيه الصور المثلث هكذا

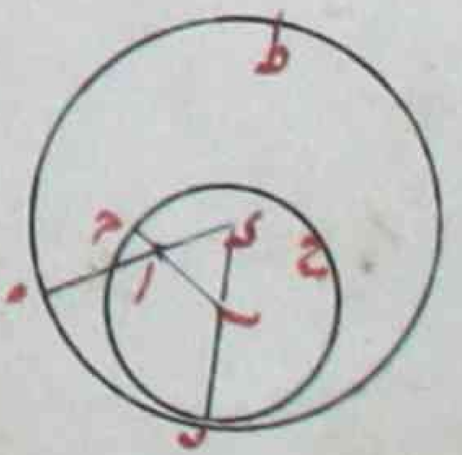


هكذا بل الخمس لما عرفت ان الواصل اذا كان اطول
من المحدود يقع فيه مع
صورة مباينة ضلع اك
لمحيط الدائرة صورتا مماسة





ومقاطعة اياه هكذا ولا يزيد صور هذا الاختلاف على
هذه الخمسة اذ لا ينطبق ب ك هناك على اب جر كما مر آنفا
ولا يقع خط ب جر الا في جانب واحد من ب ر د بعه
الجانب اي لا يحدب بسبب وقوع ب جر على جانبي
ب ر الوهميين ايضا في اوضاع الخطوط اختلاف
اذ لا زاوية هناك حتى يقع المثلث في جانبها او مجانبها
وبمايزه وضع عن وضع فان الخط الوهمي ما لم يلاحظ معه
سطح لم يتصور له جانب ولا يحدث لذلك بسبب رسم المثلث
في كلتا جنبتي خط اب في اوضاع الخطوط اختلاف بل بعضها الى بعض
يحدث في وضعي الخطوط الى الناظرة اختلاف تامل فانه
دقيق يغيب عن الناظر واما الاختلاف الثالث وهو
ما يكون النقطة فيه على الخط فلا تحتاج فيه الى ان يصل
بين النقطة وطرف الخط لان الخط الواصل اعني اب
يكون بعض الخط المحدود اعني ب جر فلا يقع فيه الا صورة
واحدة وهي ان يقع المثلث داخل دائرة ز ح جر هكذا



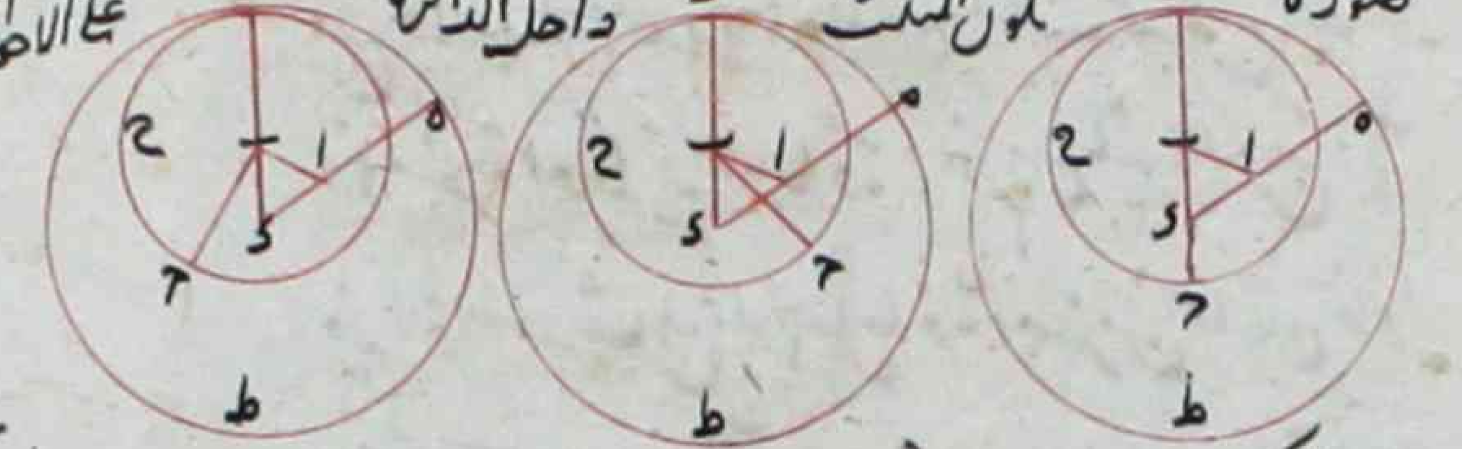
ولا يحدث بسبب رسم المثلث في كلتا جنبتي خط اب ايضا
في اوضاع الخطوط اختلاف ففي قوله ويمكن في جميع هذه

الصورة

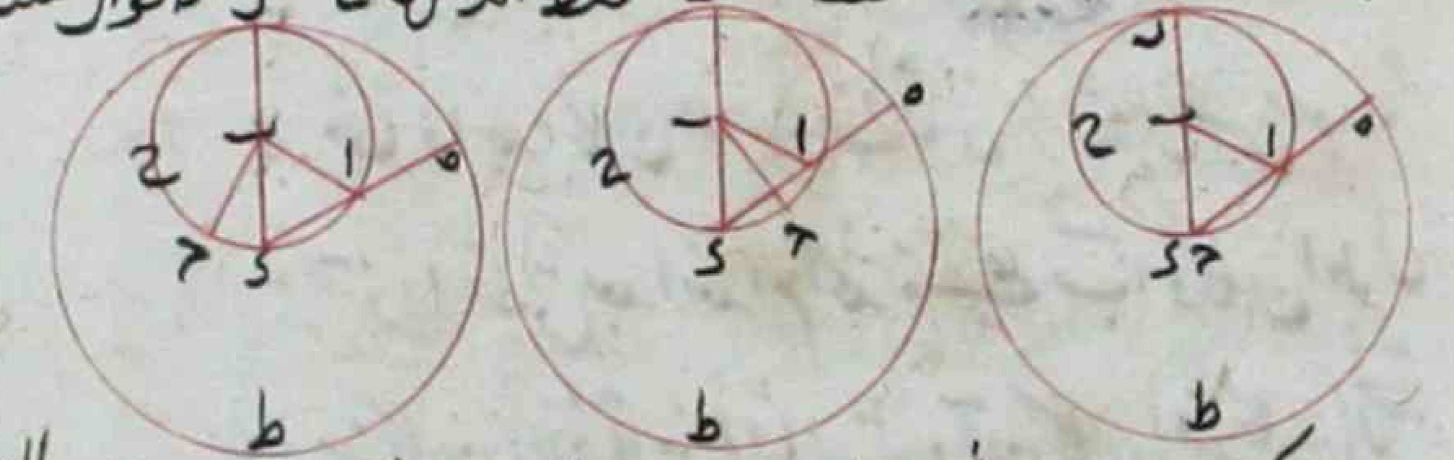
الصور السبع ان نرسم المثلث في كلتا جنبتي خط اب و
يحدث بسببه ايضا كما يحدث بسبب اختلاف خطي اب ب جر
في الطول والقصر وعدم اختلافهما فيهما في اوضاع الخطوط اختلاف
ينبغي ان يبدل لفظ الجمع بقولنا في الاختلاف الاول كما
ينبغي ان يبدل قوله واما الاختلاف الرابع فلا تحتاج فيه
ايضا الى ان نصل بين النقطة المفروضة والطرف لاتحادهما
ولا الى عمل المثلث لعدم البعد والوصل بينهما ولا الى عمل
الدائرتين لكون المركزين واحدا بل يكفي فيه اخراج يعني
رسم دائرة واحدة على طرف الخط المحدود والمفروض
بعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف اتفق في
اي جهة كان ونقتصر بكلمة واحدة هي قولنا فلا تحتاج فيه
الى عمل اصلا فان الخط المحدود بعينه هو المراد اذ خرج من
النقطة المفروضة خط على قدر المحدود هو عينه ولا يخفى على
الخبير ان المراد من تعمل هذا الشكل ان ترسم دائرة على
نقطة مفروضة ببعد معين وذلك البعد هو الخط المحدود بعينه
ههنا ننبهك على ذلك الشكل الثالث التالي فان طرف
الاقصر لو كان متحدا بطرف الاعظم كما اذا اردنا ان نفصل

من اب مثل اه هناك لا حاجة الى اخراج دائرة ولا اخراج
خط من المركز الى المحيط ليكون مثل اه بل نرسم على الخط
الأقصر بعينه حيث كانت الصورة من الاختلاف الرابع
دائرة ده ز ليفصل بها هناك از من اب مساويا
لاه وكذلك اذا كان الخط الواصل بين طرفي الاقصر و
والأطول مساويا للاقصر في الاختلاف الاول والثاني
يكفي الدائرة المذكورة هذا وقد بقي علينا تصوير خمسة
عشر شكلا لما يكون المثلث في جانب الزاوية في الاختلاف
الاول فبج منطبق على به ضلع المثلث اذا كانت
الزاوية الحادثة بين الخطين الواصل والمحدود مساوية
لزاوية المثلث المتساوي الأضلاع اي كانت ثلثي قائمة
ويختلفان اذا كانت اعظم او اصغر منها اي كانت اكثر او اقل منه

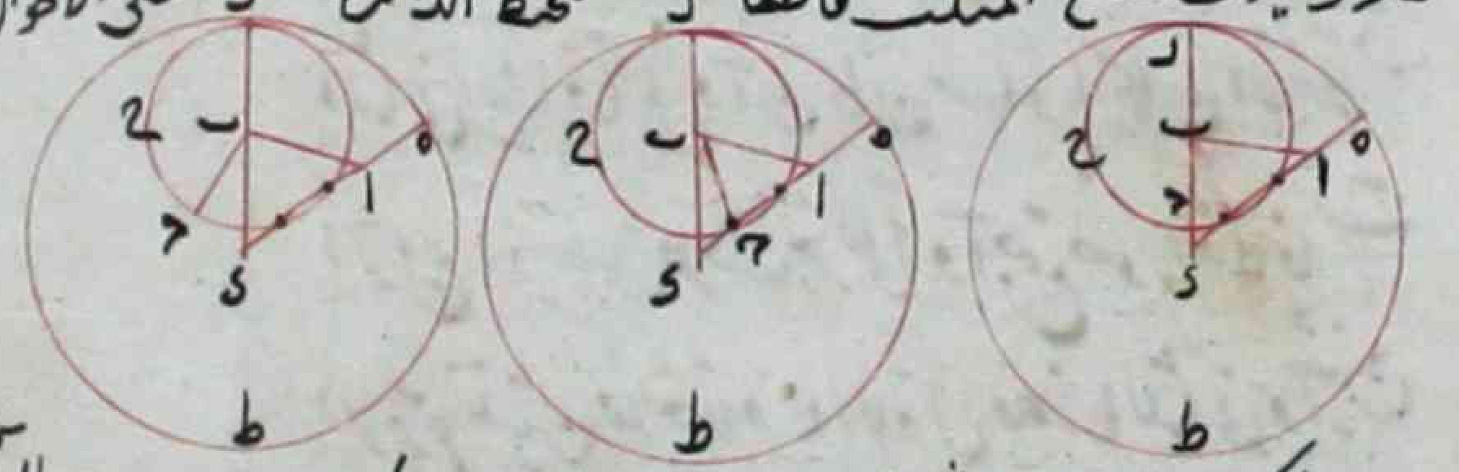
صور ما يكون المثلث داخل الدائرة على الاحوال الثلث لبح



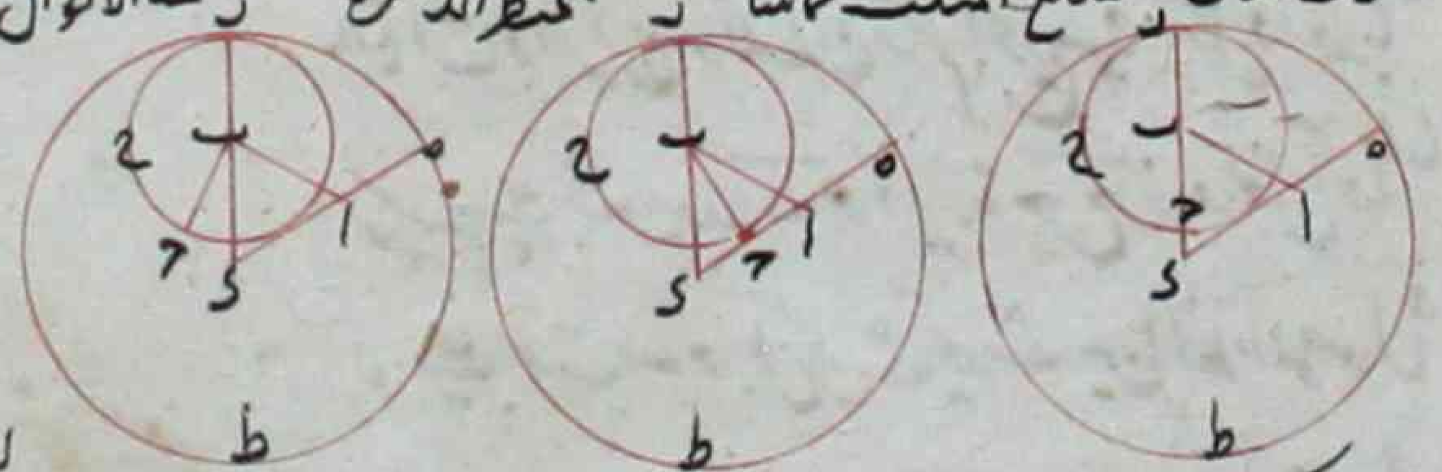
صور ما يكون راس المثلث على محيط الدائرة على الاحوال الثلث لبح



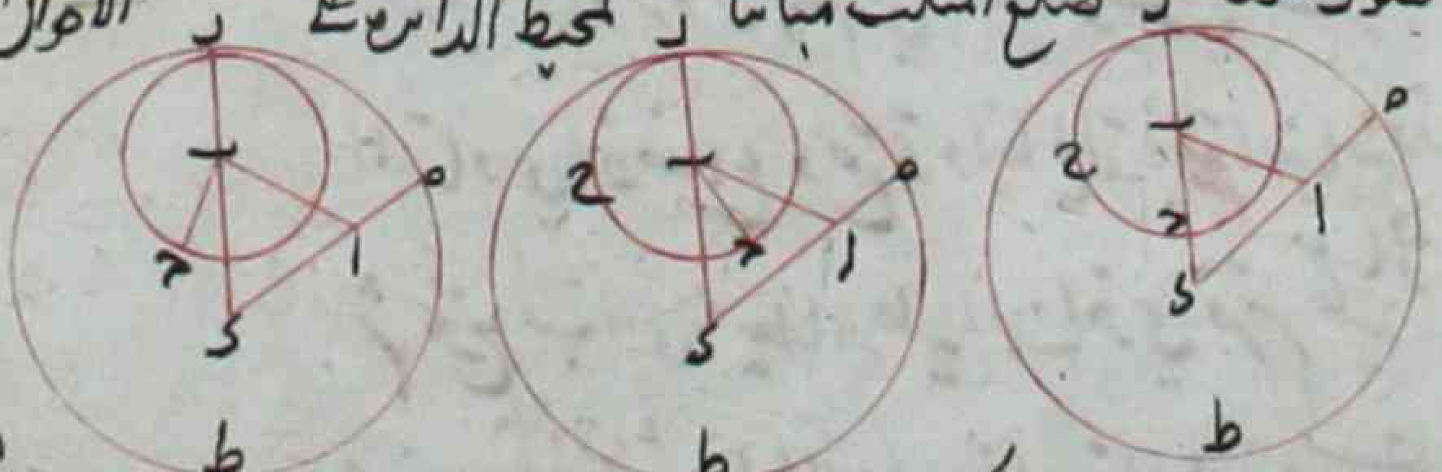
صور ما يكون ضلع المثلث قاطعا لمحيط الدائرة على الاحوال الثلث لبح



صور ما يكون ضلع المثلث مماسا لمحيط الدائرة على الاحوال الثلث لبح



صور ما يكون ضلع المثلث مباينا لمحيط الدائرة على الاحوال الثلث لبح



وجميع هذه الصور مما يكون المثلث في جانب الزاوية وستة منطبقان او مختلفان

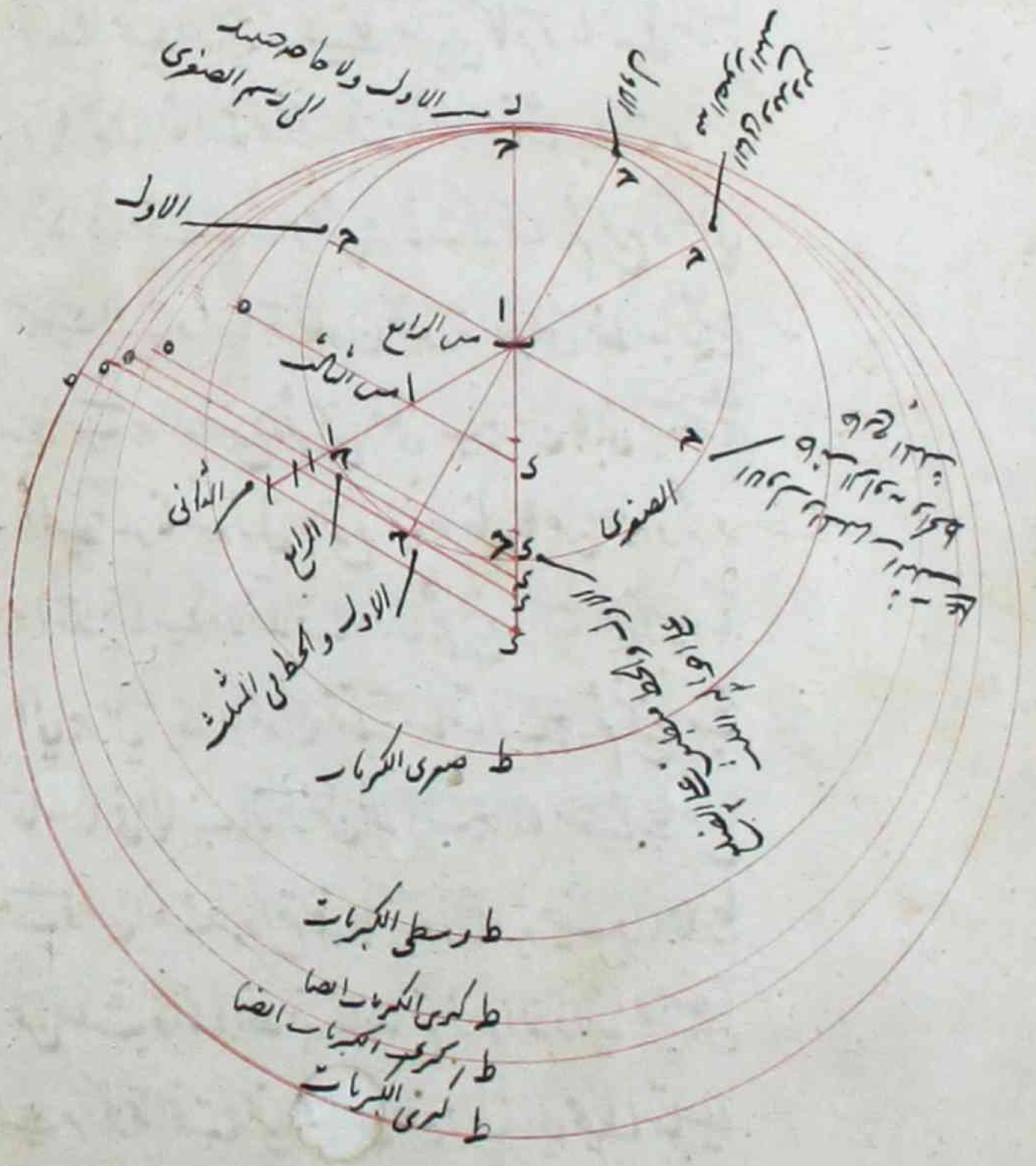
فتقع خطاب جا المحدود وخارجا عن المثلث محدثا مع الخط الواصل
اما منفرجة او قائمة او حادة اعظم من مثليها او يقع داخلا
فيه اذا احدث مع الواصل حادة اصغر من المثلثين فاذا
اتصل ب ج بعد انتهاء الانفراج الى انعدامه بخط اب
خطا واحدا كان الاختلاف الثاني مثلث بل مخمس صوره و
آ اذا انطبق بعد انعدام الحدة على ب ا وكان اطول
منه كان الاختلاف الثالث وان كان اقصر كان الاختلاف
الثاني ايضا فتامل وان كان مساويا كان الاختلاف
الرابع اذ ينطبق طرف ج على آ واجتمع صور اختلافات
الوقوع مثلثين للاختلاف الاول وخمسا للثاني واثنين
للثالث والرابع ولك ان ترسم الجميع في شكل واحد بان
نرسم على ت بعد ت ح دائرة ح ح ز ونعين آ داخلها
لا على سمت ت ح بل بحيث يحدث بين الخط الموصول و
المحدود زاوية ونرسم على آت الموصول مثلث اب
المتساوي الاضلاع ونقع ة داخل الدائرة ايضا ونز
ثم نخرج ت ا الى محيطها وعليه الناخري فنرسم عليه متساوي
اضلاع اخر شبيها بالاول وزاوية المباينة وسطح

د ايضا

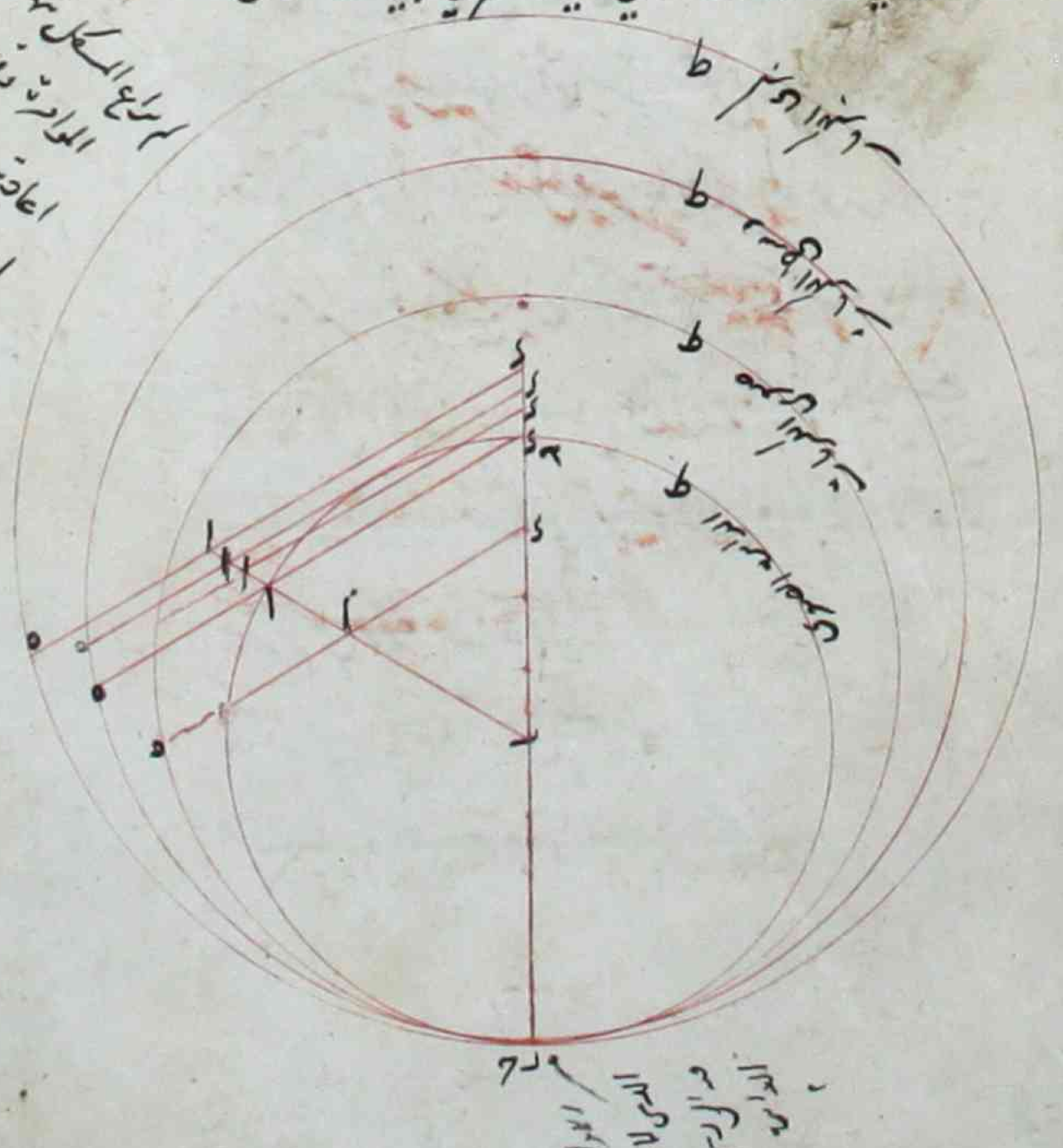
ده ايضا على المحيط ثم الى خارجها وفيه تثلث النقاط اخر ثم
على ت ا المثلثة مثلثات اخر بحيث يقطع ضلع آه من
احدها محيط الدائرة على نقطتين كام وتماسه في الثاني
وبانه في الثالث فهناك خمسة مثلثات متشابهات وخمس
النقاط متساميات وخمس دالات كذلك ثم نخرج ده آ الي
ر على المحيط ومنها ج لكون صورة انطباق خطاب ر المخرج //
على ب ج الموضوع ثم نخرج خطي ب ج من جانبي ب ر الى
المحيط لتكونا صورتي وقوع ب ج خارجا عن الزاوية و
داخلا فيها في الاختلاف الاول ثم نخرج اب على استقامته
الى ج على المحيط لما تكون نقطة آ مسامتا لب ج ثم نخرج ب ج
خامسا في الجانب الآخر من قطر اب ج اما منطبقا على ضلع
ب ه من المثلث الواقع في جانب الزاوية حينئذ واما خارجا
عن المثلث واما داخلا فيه سابعا ثم نرسم الدوائر الخمس العظام
على مراكز ة الخمسة ونخرج ده آ من كل دال الي محيطها تمايليه
ه الخمس فهناك خمسة ومثلثين صورة وضع آ نارة على ت نخذ
للاختلاف الرابع او ج على آ المحيطية لها ايضا وآ اعتبر حينئذ
آ الداخلة بين ب ج هذا وما بهذه للاختلاف الثالث و

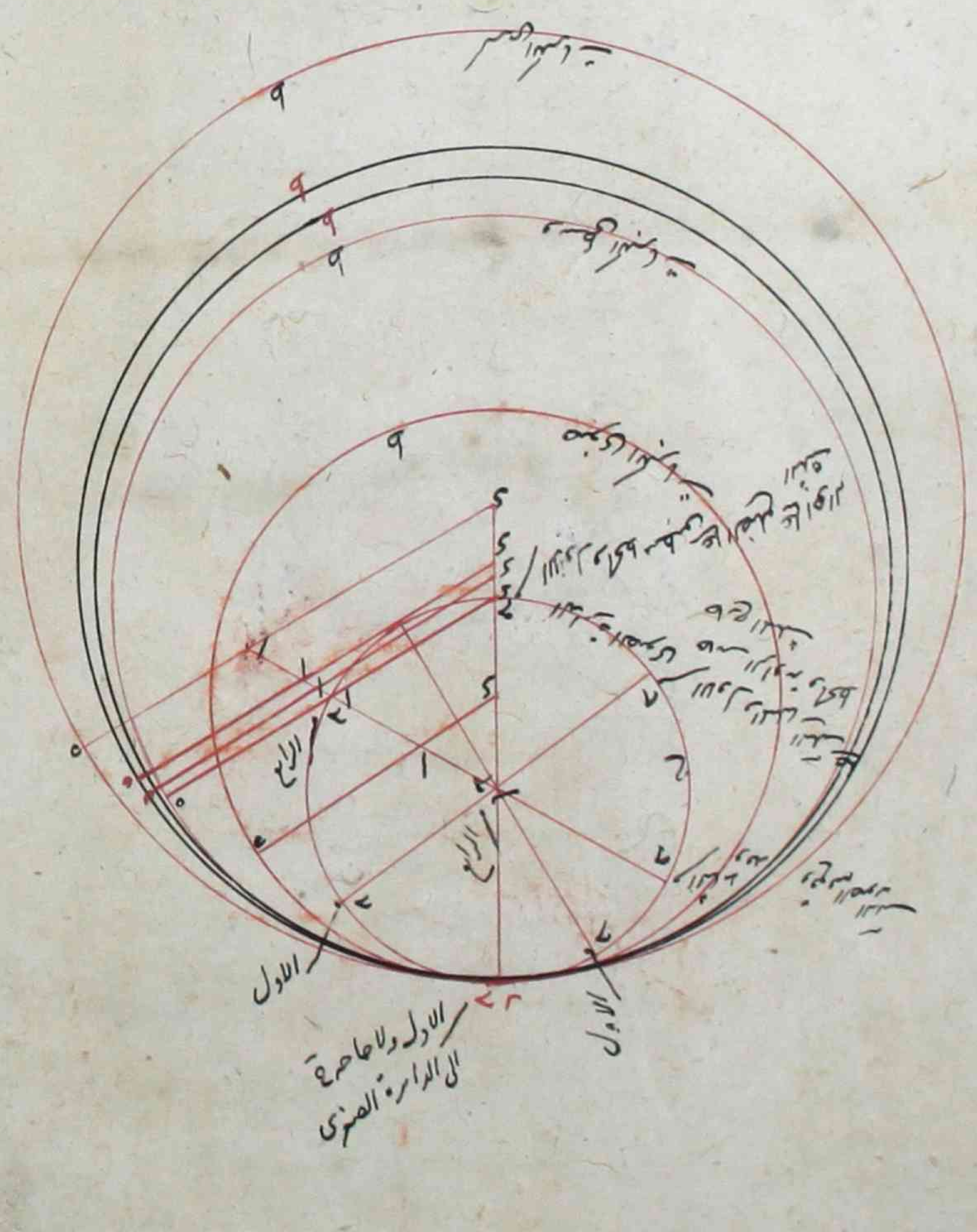
ح

وطالع بهذا الشكل تصدق بما ذكر والله تعالى هو الملهم
والموفق للصواب

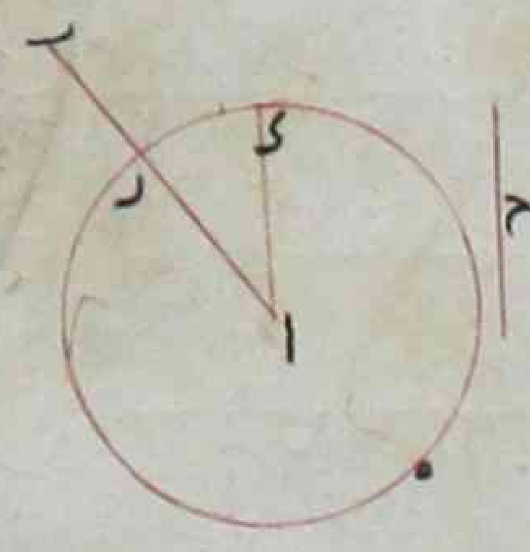


وطالع هذا الشكل يصدق بما ذكرته والله تع الملهم للصواب.
فان اشتهيت رايع الأبعاد بين المراكز الثلثة وكذا غايات
البعد بين محيطاتها متساوية فارسم الدايره الصغري
علي ب بعد الخط المحدود وعلي محيطها ببعد القطر وسطي
الكبريات وعلي منتصف ما بين المركزين بعده الي نقطة
التماس صغري الكبريات ثم اخرج القطر بعد ربا من المركزين
وعلي طرفيه التماس كبري الكبريات فعلي المراكز ح و علي
التماس ز و ارسم علي ب ح ا الثلثة المثلثات الثلثة وعلي
زواياها آ الثلث وعلي محيط الصغري الجيبات الثمان و





وعندب ا اخري و واصل بين ب والجمات و الشكل
الشكل ونعيده زيادة تذكار، و اعلم ان الدائرتين المماستين
من داخل ما بين مركزيهما نصف غاية ما بين محيطيها لا مساو لها
كما وقع لبعض الاكابر فان ما بين المركزين اما نصف قطر
الدائرة الداخلة او نصفه الا شيئا او نصفه و شيئا وما بين
المحيطين اما قطر الداخلة او قطرها الا شيئين او قطرها و
شيئين و اخصر واحسن من ذلك ما سمعته من بعض الافاضل
متعنى الله به ان ما بين المركزين نصف فاضل القطرين و
ما بين المحيطين فاضل القطرين والاول نصف الثاني بالكل
التاسع عشر من المقالة الخامسة الشكل الثالث نريد ان ج
نفصل من اطول خطين مثل اقصرهما فليكن الاطول خط اب
والاقصر خط ج ونخرج من نقطة ا خط اد مساويا لخط
ج بالشكل السابق بان نصل بين ا وطرف لج و نعمل على ا ت
هذا الخط الواصل مثلثا الي آخر الاعمال واعتبار الاختلافا



ونرسم علي مركز ا ببعد اد دائرة
د ه ز فنفصل بها از من اب
مساويا لاد اعني ج وهو المرا

٢٥

فلو اردنا ان نفصل من اب مثل اد اي كان طرفا
الاقصر والاطول واحدا كان هذا هو الاختلاف
الرابع وما احتجنا الى عمل اصلا بل رسم هذه الدائرة
ببعد الاقصر فنفصل از وهو المراد وليست هي الدائرة
التي قال هناك بل يكفي اخراج دائرة فانها دائرة
لاخراج خط من ا مثل ج و هذه لفصل مثل خط ج من
اب و ايضا لو كان الخط الواصل مساويا للاقصر و
هذا في الاختلافين الاول والثاني فرسم الدائرة
ببعده علي ا فنفصل بها ايضا از من اب مساويا لج
الشكل الرابع وهو من امهات الاشكال ومهماتها
د اذا ساوي ضلعان ايما كانا وزاوية بينهما من مثلث
كيفما كان من الاقسام السبعة ضلعين كذلك وزاوية
بينهما من مثلث آخر كذلك سواء كانا في سطح واحد
او سطحين علي ان احكام الخطوط الموردة في هذا الكتاب
الى آخر المقالة العاشرة انما وضعت علي انها في سطح
مستو واحد الا انا قد ننبه فيما يمكن التعميم و لا حاجة الي
قوله كل من الضلعين و الزاوية بينهما مساو لنظيره

اذا الضلعان من المثلث وان تخالفا فی الوضع فکذلک

لتساوي الأمور الثمانیه تساوي الضلعان الموترا ن

للزاویتین و تساوي الزوایا الأربع الباقیه منهما کل

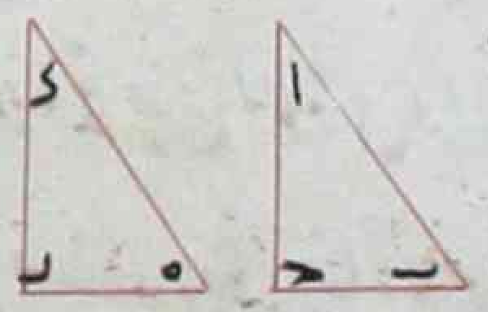
لنظیره و تساوی المثلثان فیرجع قوله کل لنظیره الي الزوایا

الباقیه اذا قدم فلنکن فی مثلثي اب ج ده ز ضلع

اب مساویا لضلع ده سوآء کانا نظیرین اولا وضلع

اج مساو لضلع دز کذلک وزاویة آ من اب اج

لزاویة د اقول



وضلع ب ج

مساو لضلع ه ز وزاویة ب

لزاویة ه النظیرین وزاویة ج لزاویة ز کذلک والمثلث

للمثلث وذلک لانا اذا توهمنا نطبق نقطه ب علي نقطه

ه وخط ب ا علی خطه د لاستقامتهما بالخامس من

الأصول الموضوعة في الأضافات انطبقت نقطه آ

علي نقطه د لتساوي الخطین وضلع اج علي ضلع د ز

لتساوي الزاویتین ونقطه ج علي نقطه ز لتساوي

الضلعین وهذا اسد من قوله نطبق ب ا علي ه د ا نطبق

نقطه ب علي نقطه ه وب ا علي ه د لاستقامتهما و

آ علي د لتساوي الخطین وزاویة آ علي زاویة د

لتساویهما فرضا واج علي د ز لاستقامتهما وج علي ز

لتساوي اج د ز فاذا انطبق ب علي ه وانجر الي

انطباق ج علي ز فانطبق ضرورة خط ب ج علي خط

ه ز لاستقامتهما والا فاحاطا اي المستقیمان بسطح وقد

وضع في الخامس من المقدمات المذکورة في الاصل

انه لا یحیط خطان مستقیمان بسطح واذا انطبقت الاضلاع

ونقط الزوایا علي نظائرها تساوي ضلعا ب ج ه ز

وتساوت سائر الزوایا والمثلثان لانطباقها علي

نظائرها فان الأشیاء المتطابقة من غیر تفاضل متساویة

ه بالعاشر من العلوم المتعارفه وذلک ما اردناه الشکل الخامس

الزاویتان اللتان علي قاعدة المثلث المتساوي الساقین

متساویان وکذلک الزاویتان اللتان تحدثان تحتها

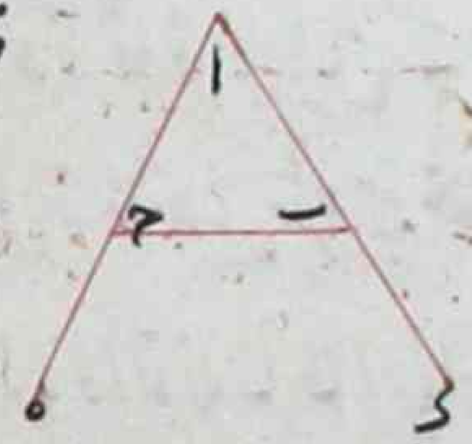
باخراج الساقین متساویان ان اخرج الساقان فلنکن

مثلث اب ج متساوی ساقي اب اج فزاویتا اج

اب ج متساویان لک ان ترد هذا الشکل الي الشکل

السابق بان تعتبر المثلث مثلثین في التوهم یتقلب احدهما

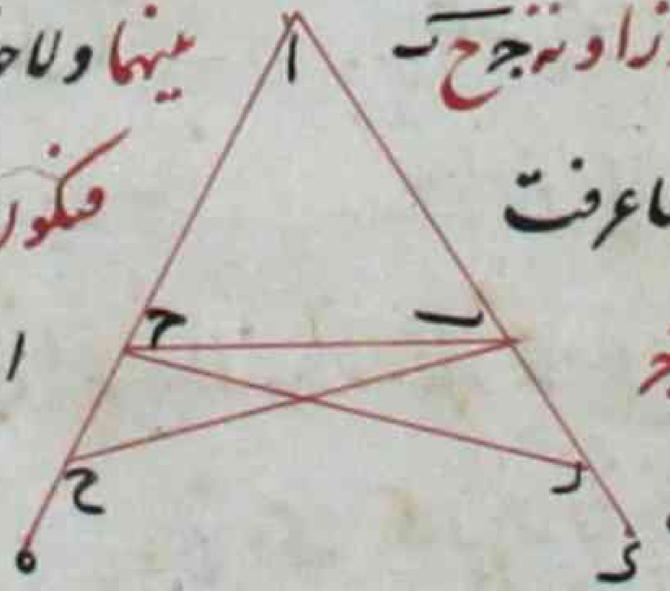
منطبقا على الآخر ونقول مثلثا اب ج اج ب ضلعا اب
اج وزاوية ا بينهما مساوية لضلعي اج اب على البدل
وزاوية ا بينهما فيتساوى الزوايا



الباقية النظائر واب ج من
هذا نظيرة لاج ب من ذاك وكذا
اج ب من هذا نظيرة لاب ج من ذاك وهذا التوهم
لطيف لا شائبة فيه وأما اللتان تحتهما فيخرج ضلعي شبهة صه
اب اج في جهتي د ه فزاويتا ب ج ه ج ب د الحادثتين
من تحت ايضا متساويتان ونتوهم تقلب احدهما على
الآخر فيطابق الحادثتان ايضا لتساوي الخطين المحدثين
وانطباق ج ب من احدهما على ب ج من الآخر و
اعتبر هذا التوهم صاحب الكتاب في بيانه وايضا لو نصفت
زاوية الرأس ولا توقف للتنصيف على هذا الشكل على
ان توهم المناصفة كاف في البرهان حصل مثلثان ضلعان
وزاوية بينهما من احد المثلثين مساوية لضلعين وزاوية
بينهما من الآخر قال ولنعين لبيانه على ب ي نقطة ز كيف
اتفق بالثاني من الأصول التي وضعها المحرر أولا و

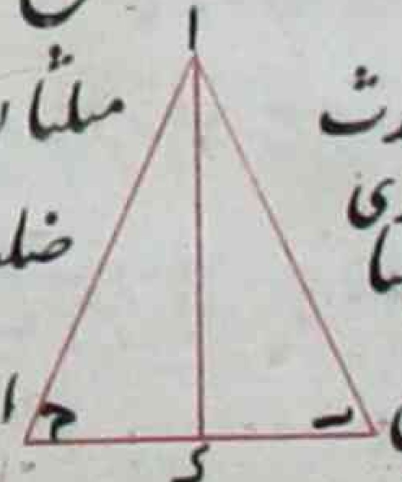
لنفصل

لنفصل من ج ه ح ح مساويا لب ز بالشكل الثالث
ونصل ب ح ح ز بالأولى من المقدمات المذكورة في
اصل الكتاب ففي مثلثي اح ز اب ح ضلعا ح ا ا ز
وزاوية ا مساوية لضلعي ب ا ا ح وزاوية ا كل لنظيره
اما ح ا ب ا فبالفرض واما ا ز ا ح فلانا فصلنا ج ح
مساويا لب ز واما زاوية ا فمشتركة وتمايز هذين المثلثين
بالوضع العيني وان تشاركا في بعضها واما تناظر الاضلاع
فلا حاجة اليه فيكون ضلعا ح ز ب ح متساويين وكذلك
زاويتا اح ز اب ح وزاويتا از ج اح ب بالشكل السابق
ثم نقول وهذا الشكل ايضا في مثلثي ح ب ز ب ح ح
ضلعا ب ز ز ج وزاوية ب ز ج بينهما مساوية لضلعي ج ح
ح ب وزاوية ج ح ب بينهما ولا حاجة الى قوله كل



لنظيره لما عرفت فيكون زاويتا ز ج
ح ب ج الباقيتين متساويتين
وكذلك زاويتا ز ب ج
ح ج ب تلوتهما اي تلوتي الاوليين من زاويتي اح ز
اب ح المتساويتين كما ذكرنا انفا يعني زاويتا اج ب

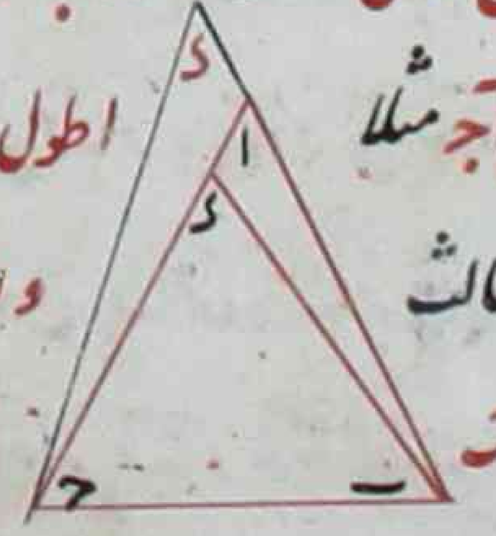
اب ج الثابتان على القاعدة اى قاعدة ب ج متساويتان
بالثالث من العلوم المتعارفة ولذلك بعينه اي لكون ضلعي
ب ك زج وزاوية ز مساوية لضلعي ج ح ب وزاوية
ح في مثلثي ج ب ز ب ج ح تكون زاويتا ج ب ز
ب ج ح الباقيتين في مثلثي ج ب ز ب ج ح ايضا
اللتين تحتهما اي تحت القاعدة متساويتين كما ذكر قبل
ذلك وذلك ما اردناه بشطري المدعي اقول وهذا الشكل
يلقب بالمأموني ويمكن ان يبين المط الاول من غير
اخراج الساقين واقول ولا اخراج شيء من الخطوط بان
ينصف زاوية آ ولا توقف للتاسع وهو شكل تنصيف الزاوية
على هذا الشكل فيحدث مثلثان ضلعان وزاوية وان لم يجر عادتهم بذلك م
بينهما من احدهما يساوي ضلعين وزاويه بينهما
من الآخر فيتساوي الزوايا الباقية و



يمكن ان يبين باخراج الخطوط ابتداء للاصل وذلك بان
نعين نقطة ك على ساق اب ونجعل اه مثل اك و
نصل بن ك ه ك ج فصار اوضاع الخطوط
كشكل الاصل ونبين بمساواة اضلاع

اب ه اج ك وزواياهما وكذا المثلثي ب ك ه ج ه ك
والقاعدتي الاخيرتين من مثلثيهما على التبادل و
مساواة ب ك ج ب ه ج الباقيتين منهما وضلعي ب ك
ك ج لضلعي ج ه ه ب مساواة زاويتي اب ج اج ب
واما تفصيل ذلك بقوله بمساواة ضلعي ب ا اه وزاوية
آ بينهما من مثلث اب ه لـ ج ا اك وزاوية آ بينهما من مثلث
اج ك تساوي زاويتي اب ه اج ك وضلعي ب ه ج ك
بالشكل السابق ثم نبين بتساويهما وتساوي ضلعي ب ك
ج ه من مثلثي ب ك ج ه ك تساوي زاويتي ب ك ه
ج ه ك وزاويتي ب ه ك ج ك ه بالسابق ايضا والترتيب
الطبيعي يقتضي ان يقدم زاوية ج ك ه لانها هي الملقي
من ب ك ه الاولى وزاوية ب ه ك من ج ه ك الاخيرة
ثم نبين تساوي زاويتي ب ك ج ب ه ج الباقيتين
من الاولين بعد القاء الاخيرتين منهما وتساويهما و
مساواة ضلعي ب ك ك ج لضلعي ج ه ه ب تساوي
زاوية اب ج وزاوية اج ب فاكره من معاد ويمكن
ان يبين المط الثاني بعد بيان الاول وذلك بان كلا

من اللتين علی القاعدة مع ماتحتها معادلتان لقائمتين
فثبت المط بعكس السادس من العلوم المتعارفة الذي
الحقناه به اعني اذا زيدت الأشياء علی المتساوية و حصلت
متساوية كانت متساوية ولا توقف للشكل الثالث عشر
علی هذا الشكل ولا علی شيء من الأشكال ولذا قدمه
بعض الافاضل علی سائر الأشكال الشكل السادس و
وهو عكس الخامس اذا تساوى زاويتا مثلث تساوي ضلعاه
الموتران لهما وحاصل الشكلين انه اذا تساوى ضلعان من
مثلث تساوي الزاويتان اللتان يوترهما الضلعان و
بعكس ذلك اذا تساوي الزاويتان من مثلث تساوى
الضلعان اللذان يوترانهما فليكن زاويتا ب ج من مثلث
اب ج متساويتين نقول فضلعا اج اب متساويان و
الا فليختلفا وليكن اج مثلا اطول ونفصل منه جد



مثل ب ا بالشكل الثالث ونصل ب د
فيكون في مثلثي اج ب د ب ج ضلعا
اب ب ج وزاوية اب ج بينهما مساوية لضلعي د ج ج ب
وزاوية د ج ب بينهما كل لنظيره فالمثلث تساوي المثلث و
وزاوية

وزاوية اج ب اعني اب ج تساوي نظيرتها اي زاوية
د ب ج بالشكل الرابع فزاويتا اب ج د ب ج متساويتان
اعني الكل لجزئه ايضا هف ثم زاويتا ج د ب ج اب الحادثة
والداخلة نظيرتان متساويتان هف ثالث ولا توقف
للشكل السادس عشر علي هذا الشكل واذ نشاء الخلف من
اختلاف الضلعين الموترين للزاويتين المتساويتين فاذن
هما متساويتان فان المستلزم للباطل باطل وذلك ما اردناه
اقول وان اخرج ب ا غير محدود الی جانب د وجعل ب د
مثل ج ا بالشكل الثالث ووصل ج د لزم الخلف لتساوي
مثلثي د ب ج اج ب وتساوي زاويتي اب ج د ب ج
الكلتين للجزئين وتساوي زاويتي ج د ب ج اب
الداخلة والخارجة عن مثلث ا د ب وبوجه آخر ان كان
اج مثلا اطول وفصلنا منه ج د مثل اب ونلفصل على اب
ونفصل من ج د المساوي لا ب ج ر مثل ب ه المفصول
من اب ونصل خطوط د ه ر ب ه ج التلثة ففي مثلثي ه ب ج
ر ج ب ضلعا ه ب ب ج وزاوية ه ب ج بينهما مساوية
لضلعي ر ج ج ب وزاوية ر ج ب بينهما بالتناظر

فزاويتا ب ج ه ح ب ز متساويتان وكذلك ضلعا ه ج
ز ب والمثلثان وكذلك مثلثا ب ه ح ح ز ح بعد اسقاط
مثلث ب ح ج المشترك بينهما منهما متساويان قدرا لا ضلعا
او زاوية ويكون في مثلثي ا ز ب ه د ج ضلعا ا ب ز

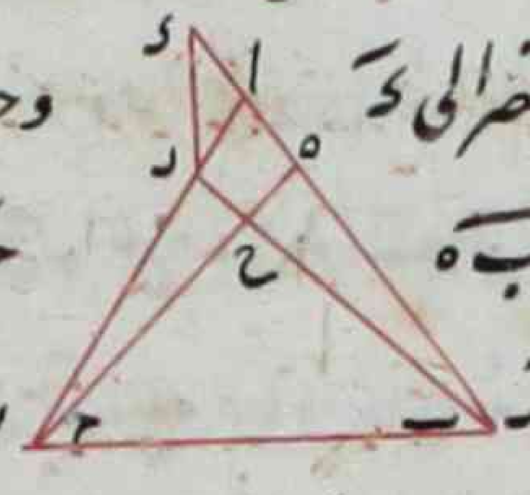
وزاوية ا ب ز د ه ج ه بالتناظر اما الضلعان

مساوية لضلعي د ج ه وزاوية ه

الاولان فللفصل ج ه مثل ا ب واما الاخيران
فبعقوله وكذلك ضلعا ه ح ز ب واما الزاويتان فانهما
هما الباقيتان من زاويتي ا ب ج ا ج ب المتساويتين
بالفرض بعد اسقاط زاويتي ح ب ز ب ج ه اللتين
بين تساويهما اولا فيتساوى المثلثان وبقي بعد اسقاط
مثلثي ب ه ح ح ز ح المتساويين كما صرح به من المثلثين
سطحا ا ه ح ز د ه ح ز المنحرفين منهما متساويان الكل و
جزئه وهذا مع ظهوره عجب منه كيف ظفر عنه وقال وبقي
بعد اسقاط سطح ه د ز ح المشترك مثلثا ا د ه ه ح ب معا
متساويين لمثلث ز ح ج وكان مثلث ه ح ب وحده مساويا
له فادن مثلثا ا د ه ه ح ب معا المساويان لمثلث ز ح ج
المساوي لمثلث ه ح ب مساويان لمثلث ه ح ب وحده

الكل

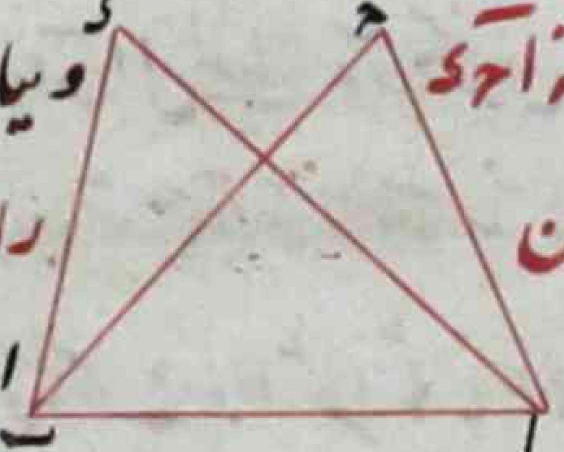
الكل والجزء هف وعلى حد ما ذكره انا لو اخرجنا ضلع
ب ا الاقصر الى د وجعلنا ب د مثل ج ا
وفصلنا ب ه ج د متساويين و
وصلنا د ب ز ب ج ه التقيا على



بين بالمقدمات المذكورة تساوي مثلثي د ب ز
ا ه ح ثم نسقط مثلثي د ب ز ا ه ح ثم نسقط مثلثي ه ح ب
ز ح ج المتساويين منهما بقي منحرفا د ز ه ح ا ز ح ه الكل
والجزء متساويين او نسقط منحرف ا ز ه ح المشترك
منهما منهما بقي مثلثا ا د ز ه ح ب متساويين لمثلث ز ح ج
وهو وحده كان مساويا لمثلث ه ح ب هف وان لك
نعتبر المثلث مثلثين توهما كما نعتبر مثلا خط ب ج خطين
ب ج ج ب وزاويتان وضلع منهما من مثلث ا ب ج
متساويتان لزاويتين وضلع منهما من مثلث ا ب ج
وتوهمنا انطبق ب ج من الاول على ج ب من الثاني
انطبق ا ب من الاول على ا ج من الثاني وا ج من
الاول على ا ب من الثاني لتساوي الزاويتين
وانطبق ا الاولى على ا الثانية من غير توقف للتصادق

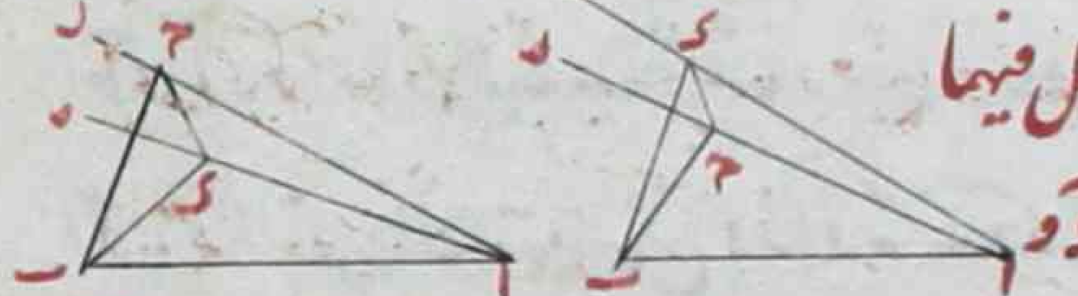
الى الشكل السادس والعشرين علي هذا الشكل ولا علي شيء
من الأشكال التي بينهما ولا يستبعدن هذا التوقف فان توهم
انطباق مثلث اب ج على مثلث د ب ج في شكل الأصل
ليس بمستبعد عن هذا قال ولو اخر بيان هذا الشكل الي
ان يبين بالشكل الثامن عشر وهو ان الضلع الأطول من
المثلث يوتر الزاوية العظمي ليسهل بيانه بالخلف بان يقال
لولم يتساو ضلعاه الموتران للزاويتين المتساويتين لم يتساو
الزاويتان هف فان ذلك الشكل الثامن عشر ليس مما
تبين بهذا الشكل حتى يلزم الدور ولا يوقف لشكل من
الأشكال التالية له ايضا عليه حتى يتعذر تاخيره الا في
الشكل التاسع في المضافات كما سيجيء الشكل السابع و
هو مقدمة يحتاج اليها في الشكل الثامن فحسب ولذلك
جعله بعض اصحابي في كتاب تاسيس الأشكال مقدمة له فيه
لاشكلا برأسه اذا اخرج من طرفي خط خطان يلتقيان ت
على نقطة فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة آخران
مساويان لهما خارجان من مخرجي نظيريهما اي اللذان
يساويانها ملتقيان على غير تلك النقطة مثلا خرج من طرفي

اب خطا اج ب ج فالتقيا علي ج فان امكن ان يخرج
في جهة ج من طرفي خط اب آخران مساويان لهما النظير للنظير
يلتقيان علي غير ج فليكونا اد المساوي لا ج و ب د
المساوي لب ج وليلتقيا على د ونصل ج د فيكون زاويتا
ا ج د ا د ج اللتان على قاعدة ج د متساويتين لتساوي ساقي
ا ج ا د النظيرين الخارجين من مخرج وزاوية ب ج د اصغر واحده
من زاوية ا ج د وبيان ذلك واضح



فهي اصغر من زاوية ا د ج ايضا
وهذا من العلوم المتعارفة ايضا
التي هي اصغر من زاوية ب د ج فزاوية ب ج د اصغر
كثيرا اي باكثر من مرتبة وهذا من عاداتهم من زاوية ب د ج
لكنهما متساويان لتساوي ساقي ب ج ب د النظيرين
هف فاذن يثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان نقطة د يقع اما خارج مثلث
ا ج ب بحيث يتقاطع خطان من الأربعة الخارجة من الطرفين
قبل الالتقاء المذكور او بحيث لا يتقاطعان واما ان يقع
د داخله واما ان يقع علي احد ساقي ا ج ب من غير اخراج

او بعد ذلك الاخراج وهذه خمسة اختلافات اما الاختلاف
الأول فقدم في الأصل بيانه واما الثاني وهو ما يقع فيه
ح خارج مثلث اح ب ولا يتقاطع خطان من الأربعة و
الثالث وهو ما يقع فيه ح داخلا فيكونان هكذا ولبيانه
نصل فيهما



و د ح
نخرج ضلعي اد اح الى نقطتي ه ز فيكون زاويتا ه د ح
ز ح د الواقعتان تحت قاعدة د ح متساويتين لتساوي
ساقي اد اح وذلك هو الشطر الثاني من مدعى الشكل الخامس
ويلزم منه بمثل البيان المذكور للاختلاف الاول في اصل
الكتاب بان نقول في الاختلاف الثاني زاوية ز ح د
اصغر من زاوية ب ح د المساوية لزاوية ب د ح التي
هي اصغر من زاوية ه د ح فزاوية ز ح د اصغر كثيرا من
زاوية ه د ح لكنهما متساويتان وفي الثالث نقول بعكس
الباقي زاوية ه د ح اصغر من زاوية ب د ح المساوية
لزاوية ب ح د التي هي اصغر من زاوية ز ح د فزاوية
ه د ح اصغر كثيرا من زاوية ز ح د لكنهما متساويتان

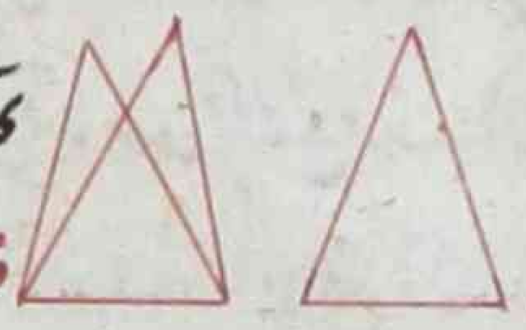
فيلزم

فيلزم في الصورتين تساوي الشيء وما هو اصغر كثيرا منه
لا يقال تساوي الكل وجزؤه الا بمسامحة فيظهر الخلف و
اما الرابع وهو ان يقع نقطة د على احد ساقي اح ح ب
من غير اخراجه واما الخامس وهو ان يقع عليه بعد الاخراج
فيلزم فيهما تطابق الخطين الخارجين من احد الطرفين كخطي
ب ح ب د ان اعتبر التلاقي على ساق ب ح مثلا و
كون احدهما اكثر من الآخر لانه قد فرض د الملتقي غير
ح مع فرض تساويهما فيظهر الخلف اسرع من غير مساس
ح حاجة الى سائر المقدمات وهذه صورتهما الشكل الثامن

اذا ساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل
واحد من اضلاع مثلث آخر المبادر
الى الوهم اذ الفهم من كل واحد لكل

واحد تساوي الأضلاع الستة منهما والمراد اذا ساوى
كل واحد من اضلاع مثلث ضلعا من اضلاع مثلث آخر
تساوت زواياهما النظائر وتساوي المثلثان اي
مطابقان احدهما على الآخر من غير تفاضل فليكن المثلثان
اب ح د ه ز وقد ساوى اب ده واح دز و ب ح

ه ز نقول بالاجمال فزوايا
ا ب ج مساويه لزوايا د ه ز
النظير للنظير وبالتفصيل فزاوية



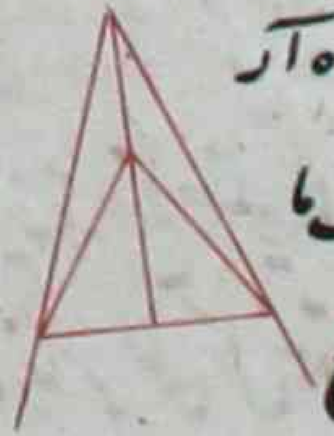
ا تساوي زاوية د وزاوية ب تساوي زاوية ه و
زاوية ج تساوي زاوية ز والمثلث مساو لمثلث و
ذلك لانا اذا توهمنا تطبق ضلع على نظيره اي على ما
يساويه وضعا لاستقامتهما والطرفين على الطرفين لتساويهما
مثلث ا ج على ه ز و توهمنا تطبق المثلث على جانب
المثلث من ذلك الضلع لا نتوهم اطراف على اطرافه فقد
وجب ان تطبق الضلعان الباقيان على نظيريهما اي
على مساويهما وتطبق نقطة ا على د ويظهر المطلوب
اي تساوي الزوايا الثلث للثلث والمثلثين ولم يذكر
تناظر الاضلاع في هذا الشكل كما ذكرها في الرابع لعدم
الحاجة اليه نعم يحتاج اليه في الزوايا وانه ان لا ينطبقا
فيلزم اما ان يقع احدهما مباينا لنظيره ويقع الآخر منطبقا
عليه وذلك مما سمعت ان الخطين المستقيمين لا يحيطان
بسطح او يقعا كلاهما مباينين لهما لنظيريهما مثل ح ج ح ز

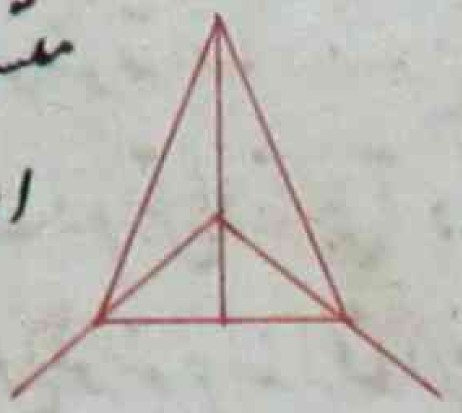
ولم

ويلزم منه خروج خطي ه ك د ك و ه ح ز ح المساوين
لهما جميعا جميع الخطوط الاربعة من طرفيه ز في جهة
بعينها مع اختلاف الملتقى منه بالشكل السابق الذي
علمنا انه مقدمة لهذا الشكل فاذن المطلوب ثابت وذلك
ما اردناه وعليك ان تعرض تعطوح على اختلافاتها
الخمسه المذكورة فلو طوى الشكل السابع من البين واورد
خلفه واختلافاته في بيان هذا الشكل لكان خيرا مما
قد جعل مقدمة له ايضا فعلى المتقدمين ان يدرجوا السابع
في الثامن ويقولوا عند قولهم والا فيلزم ان تقع مباينا
لهما مثل ه ح ز ح ونصل ك ح وتساوي زاويتا ه ك ح
ه ح ك وكذا زاويتا ز ك ح ز ح ك و هذا خلف الى آخره
ان لم تمس حاجة الى السابع في غير الثامن من الشكل
ط
التاسع نريد ان ننصف زاوية ب ا ج فلنعين
على ضلع ا ب نقطة د كيف وقعت بالثانية من الاصول
الخمسة الموضوعة اولا ونفصل من ا ج ا ه مثل ا د بالشكل
الثالث ولم نقل ادرنا على ا دائرة تقطع ضلعيها على د ه
بالاصل الموضوع هذا لنا ان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة

لعله لعله ان ذلك طريقة اهل العمل لا اهل البرهان ولبس
ذلك عمل الشكل الثالث اذ عمله ان نرسم على آ ببعد اكـ
دائرة تقطع من اح اه مثل اكـ ونصل وتر ده ونرسم
عليه مثلث د ز ه المتساوي الأضلاع على خلاف جانب
الزاوية ونصل از فهو ينصف الزاوية وذلك لان اضلاع
مثلثي د ا ز ر ا ه متساوية فزواياهما
متساوية بالتناظر بالشكل السابق فزاويتا
رائي ز ا ه متساويتان و

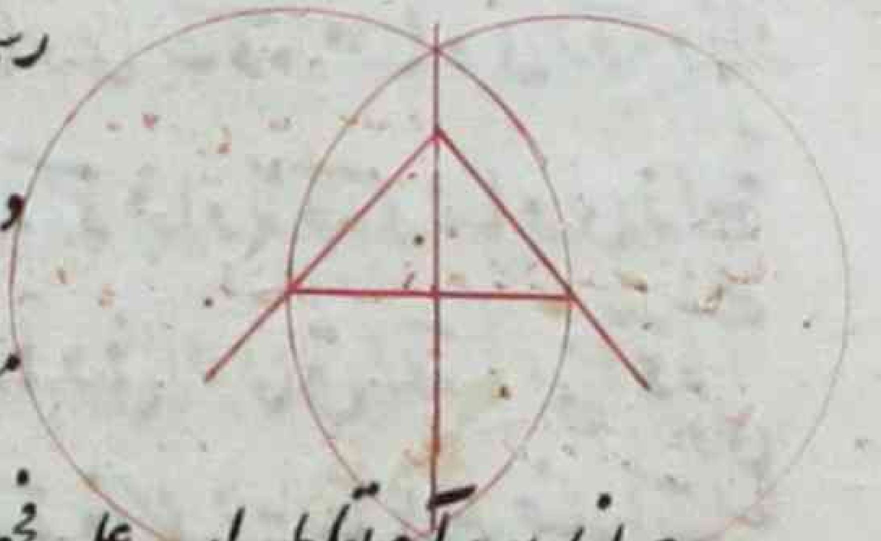
زاوية ب اح منصف عليها وذلك ما اردناه وان
رسم على مركزي د ه دائرتان ببعد اكـ وكان اكـ اعظم
من نصف وتر د ه ارتسم مثلث متساوي الساقين و
نصل از نظير المط من غير ضم وفتح للبركار وان رسمنا
المثلث على جانب الزاوية فان وقع ز على آ لا يمشي
البرهان وان وقع داخل الزاوية او خارجها هكذا فزاويتا
د ا ز ه ا ز متساويتان
وذلك ما اردناه
فيما وقع داخلا و



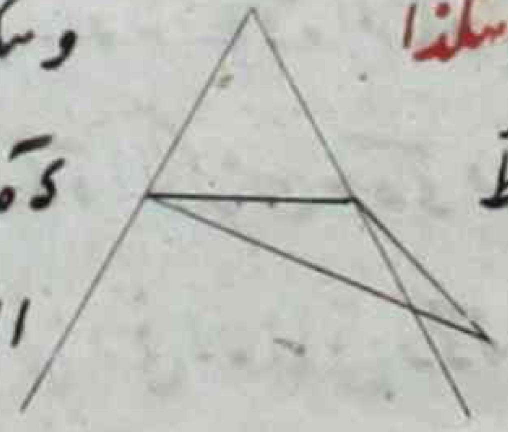


كذلك

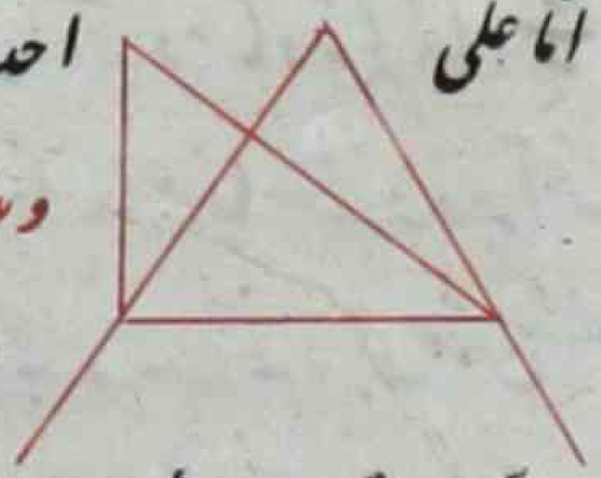
كذلك زاويتا د اح ه اح تماماهما من قائمتين بعد اخراج
ز ا الى ح متساويتان وذلك ما اردناه فيما وقع خارجا
ولما اختل ذلك البرهان بسبب احتمال انطباق ز على آ ز
رسمنا على نقطتي د ه
دائرتين ببعد اعظم
من نصف د ه لتقاطعا



ووصلنا بين آ و تقاطع ليس عليه فحصل المراد اقول
والبيان تم بان يتبين ان نقطة ز انما تقع بين خطي ب آ
ج آ وذلك لانها لو لم تقع هناك لوقعت اما على احدهما
او خارجا عنهما هكذا وهكذا اذا رسم
المثلث فوق خط د ه لو لم تقع نقطة
ز فيما بين ضلعي الزاوية لوقعت



اما على احدهما او خارجا عنهما هكذا
وتساوي زاويتا ز د ه ز ه د
لا محالة لتساوي وتريهما في



المثلث المتساوي الأضلاع والزوايا وكانت زاويتا
ز د ه ز ه د تحت القاعدة في الأصل وزاويتا ا د ه

اه ىه فوق القاعدة فى الالحاق متساويتان فيلزم
من ذلك ان يساوى الشئ وهو زاوية حه ى جزئه
وهو زاوية زه ى فما كانت نقطة ز على ضلع اب
لان حه ى يساوى ب ى ه فيساوى ز ى ه وزاد
ز ى ه يساوى زه ى فزاوية حه ى يساوى زاوية
زه ى وهى جزؤها وفى الالحاق اى ه اعنى ا ى ه اعنى
ز ى ه اعنى زه ى فما كانت نقطة ز على ضلع اب يساوى
جزئه اعنى زه ى او يساوى ما هو اكبر من الشئ وهو
زاوية ز ى ه اذا كانت نقطة ز خارجا عن الضلعين التى
هى اكبر من زاوية ب ى ه المساوية لزاوية حه ى و
هو الشئ فز ى ه الاكبر من حه ى يساوى جزئه اى
جزء ذلك الشئ وفى الالحاق ز ى ه الاكبر من اى ه
المساوية لان ى اكبر من اه ى ومساوية لجزئها اعنى
زه ى اذا كانت نقطة ز خارجا عنهما سف وبوجه آخر
لتنصيف الزاوية نعين على ى ب نقطة ز بعد تعيين نقطتى
ى ه ووصل خط حه وبجعل ى ح مثل ى ز ونصل ى ح زه
متقاطعين ضرورة على ط ونصل اط فهو نصف الزاوية

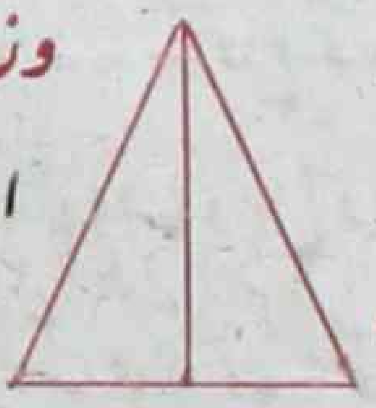
وذلك

وذلك لانا نبين بمثل ما مر فى الشكل
الخامس ان زاويتى زه ى
ح ى ه متساويتان

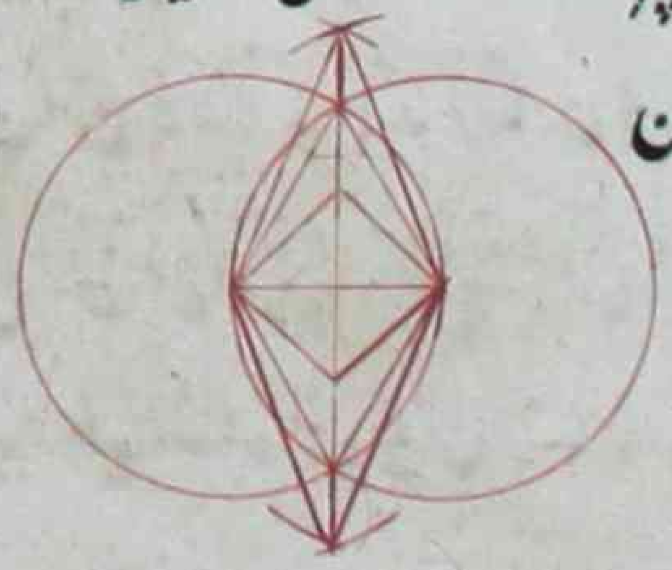
بان نقول ضلعا اه از وزاوية ا بينهما من مثلث اه ز
يساويان ضلعى اى اح وزاوية ا بينهما من مثلث اى ح
فزاويتا ز ح منهما متساويتان وايضا فى مثلثى ه ى ز
ه ى ح ضلعا ى ز زه وزاوية ز مساوية لضلعى ه ح ح ى
وزاوية ح كل لنظيره فزاويتا زه ى ح ى ه متساويتان
وبين اراد ويلزم بالشكل السادس اد وبين بصيغة
الماضى ان ى ط ه ط متساويتان اقول هذا وجه
حسن مليح لكنا نقول زاويتا ه ى ز ى ه ح اللتان تحت
قاعدة ى ه متساويتان بالشطر الثانى من الشكل الخامس
ويمكن حسن الاستدلال بها ههنا بخلافه هناك اذ لم يثبت
تساويهما هناك بعد فزاويتا ى ه ط ه ى ط متساويتان
ويتبين ان ى ط ه ط متساويتان بالسادس من
غير رجوع الى مثل ما مر فى الشكل الخامس بل بالشطر الثانى
منه ويرد عليه انه لو اخر بيان السادس الى ان تبين

ح

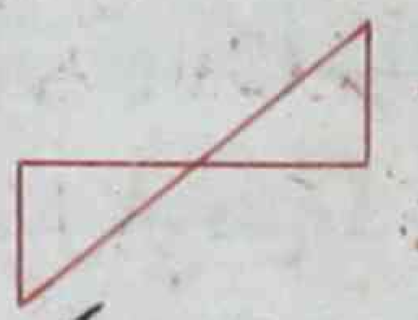
بالثامن عشر كما ذكر في السادس لم تثبت البيان
ههنا وتصير اضلاع مثلثي ء ط ا ه ط ا متساوية فيظهر
المطلوب اربع الشكل العاشر نريد ان ننصف خطا محدودا
كخط ا ب فلنعمل عليه مثلث ا ب ج متساوي الأضلاع
بالشكل الأول وننصف زاوية ج بالشكل السابق
بخط ج د فينتصف به الخط وذلك لان في مثلثي ا ج د
ب ج د ضلعي ا ج ج د وزاوية ا ج د بينهما مساوية لضلعي
ب ج ج د وزاوية ب ج د بينهما فاذن



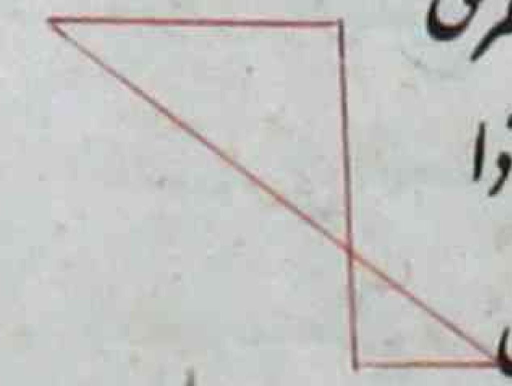
بالشكل الرابع قاعدتا ا د د ب
متساويتان ولما كان تنصيف الزاوية
بعمل مثلث آخر متساوي الاضلاع على الجانب الآخر من
الخط فلو رسمنا على طرفي الخط دائرتين ببعد الخط ان عملنا
بفتح الخط من البركار او ببعد اعظم من نصفه وذلك ايضا
من غير ضم البركار وتقاطعا على نقطتين ووصلنا بينهما
لكفى والبرهان بالشكل الثامن ثم بالرابع وهكذا مثلثات



ا ج ء ب ج ه في الصور الثلث متساويات الأضلاع
فهي متساويات الزوايا ثم ضلعا ا ج ج د وزاوية
بينهما مساوية لضلعي ب ج ج د وزاوية ب ج د
فا د د ب متساويان او ضلعا ا ه د والزاوية
بينهما لضلعي ب ه د وزاوية بينهما فا د د ب متساويان
وذلك ما اردناه وان شئت اقم على طرفي الخط
عمودين متساويين متخالفي الجهة عن الخط وصل بين
طرفيهما ففي مثلثي ا ج د ب ه د

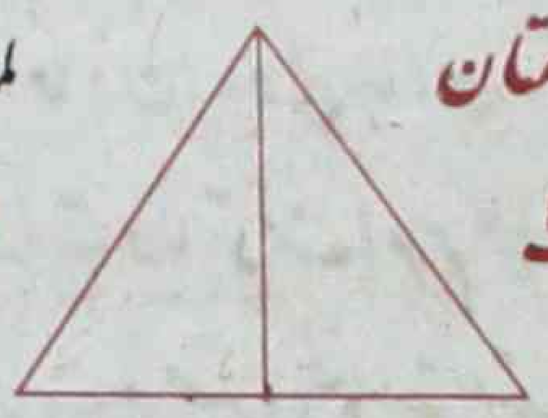


زاويتا ا ب قائمتان وزاويتا
د المتقابلتان متساويتان وكذا ضلعا ا ج ب ه
فضلعا ا د د ب متساويان ولا توقف للشكل السادس
والعشرين وهو اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث
زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير تساوت
الزاويتان والأضلاع الباقية منهما كل لنظيره والمثلث
للمثلث على هذا الشكل وبهذا الطريق
يمكن تقسيم الخط اي قسمة شئنا فانه اذا
جعل ا ج ضعف ب ه هكذا ووصل

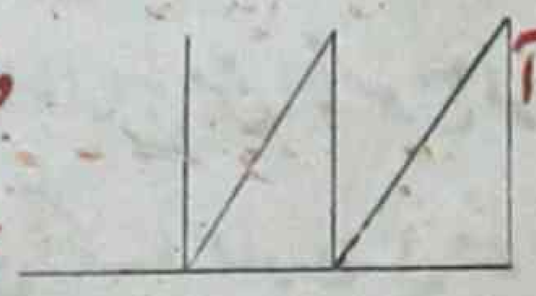


ب ه انقسم الخط اثلاثا على د واذا جعل آب اربعة امثال
ب ه ووصل انقسم ارباعا وعلى هذا اخماسا واسداسا
الى حيث نشاء وهذا لان مثلثي ا ح د ب ه متساوي
الزوايا الثلث فهما متناسبا الاضلاع الثلث فاي
نسبة لعمود ا ح الى عمود ب ه كانت لضلع ا د على
د ب فعليك باعتبار نسب اجزاء الخط واخذ اجزاء العمود
بهذه النسب تأمل فان ذلك من لطائف الاعمال و
سيأتي في المقالة السادسة ما هو الطف من ذا الشكل
الحادي عشر نريد ان نخرج من نقطة مفروضة على خط ما
اي في خط غير محدود عمودا عليه اي على ذلك الخط و
قد كفى نريد ان نخرج من خط غير محدود عمودا مثلا من
نقطة ح الموهومة على خط ا ب عمودا على خط ا ب فلنعين
عليه نقطة د كيف وقعت اي كيف وقع وضعها من ح
بعدا وقربا ونجعل ح ه من الجانب المخالف عن د مثل ح د
ونرسم على مجموع خط د ه المنصف بـ ح مثلث د ه ز
المتساوي الاضلاع ونصل ز ح فهو العمود وذلك لان
اضلاع مثلث د ز ح ح ز ه متساوية كل لنظيره فزاويتا

ز ح د ز ح ه الحادثتان عن جنبتي ز ح متساويتان
بالثامن فهما قائمتان لما مر في
حد القائمة وذلك ما اردناه
اقول فان كان الخط

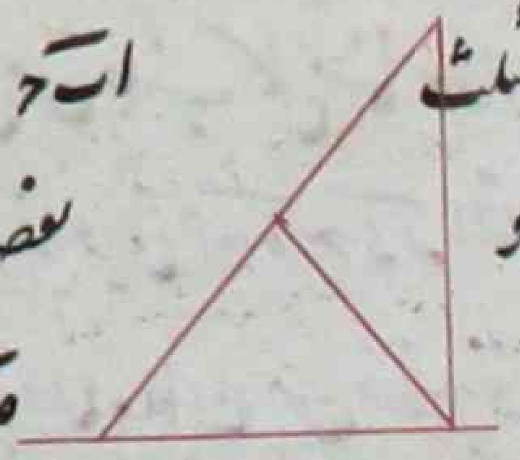


محدودا من جانب آ واردنا ان نخرج العمود من آ
من غير اخراج الخط وذلك مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا
لتقويم الزوايا على حرف المصنوع من الحجر والخشب و
المنسوجات ويسمون الزاوية القائمة بالكونيا فلنعين ح
كيف وقعت أبعد ما يمكن من آ ه ونجعل ح د في الجانب
المخالف لآ مثل ح آ ونخرج من ح
د عمودي ح ه د ز بالوجه



المتقدم اي نجعل من جانب كل منهما بعدين متساويين
كما ذكر ونصف زاويتي ا ح ه ح د ز القائمتين بخطي
ح ح د ه ح ه د ه الخارجان من خط ح د على اقل من
قائمتين اذ خرج احدهما على قائمة والآخر على نصف
قائمة يتلاقيان بحكم المصادرة اي القضية الاخيرة التي
جعلها اقليدس من الاصول الموضوعة وقال المحقق

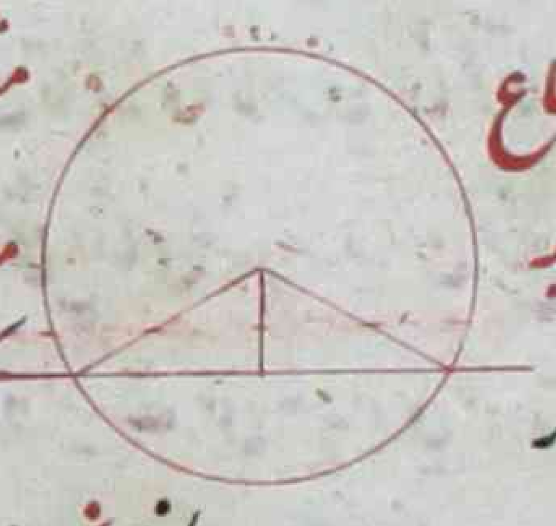
انها ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في علم غير
الهندسة فاذن الاولى بها ان ترتب في المسائل دون
المصادرات ولا يتوقف امرهم على انها من المسائل او من
المصادرات بل تصوى صنعتهم لتشديد الامر وتصحيحه ملتقا قيا
على ه ويجعل ح ج مثل د ه ونصل ج ا فهو عمود على ا ب
وذلك ظاهر من الشكل الرابع لان تساوي ضلعي ا ج
ح د بالجعل وكذلك ضلعي ح ج د ه وزاويتي ا ج ح ح د ه
بتنصيف القائمة من مثلثي ج ا ح ه ج د النظائر يدل على
ان زاويتي ح ا ج مساوية لزاوية ه ح د القائمة فهي
قائمة ايضا بالرابع من الاصول الموضوعة في الاصل و
اسهل من ذلك ما يعملون على خط ا ج مثلثا متساوي
الاضلاع كمثلث ا ب ج ويزيدون في ب ج



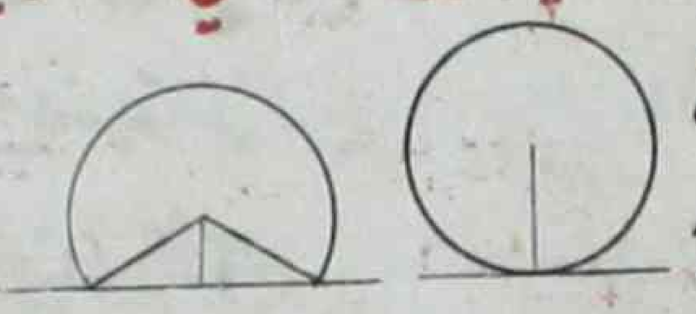
غير محدود و يفصلون ب ه مثل ب ج
ويصلون ه ا فهو عمود على ا ب
وذلك لان زاوية ا ب ج ثلثا قائمة لان الثلث من المثلث
معادلة لقائمتين كما بين في الشكل الثاني والثلثين من غير
توقف على هذا والكل متساوية بينها فكل منها ثلثا قائمة

واده

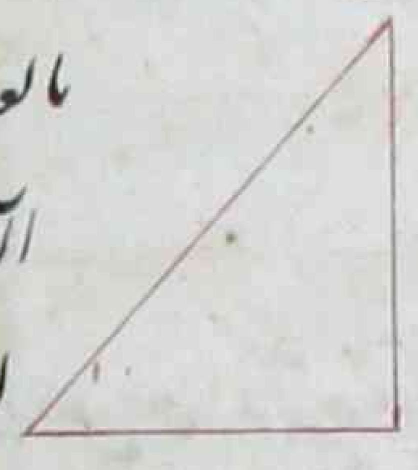
فزاوية ا ب ه قائمة وثلث لانها الخارجة المساوية لمقابلتيها
الداخلتين اعني ب ا ج ب ج ا وكل منهما ثلثا قائمة او
لانها تمام زاوية ا ب ج الى قائمتين كما بين في الثالث
عشر من غير توقف له على ذلك ففي مثلث ا ب ه كل من
زاويتي ا ه ثلث قائمة مجموع زاويتي ب ا ه ب ا ج من
احدهما ثلث قائمة والاخرى ثلثاها قائمة وذلك ما
اردناه. الشكل الثاني عشر نريد ان نخرج من نقطة الى لت
خط غير محدود وليست هي عليه اي ليست تلك النقطة من
على ذلك الخط الغير المحدود بل كانت مباينة له وليست
على سمته فانها حينئذ على الخط ايضا فنخرج منها اليه عمودا
عليه وقد يكفي ان يقال نريد ان نخرج على خط غير محدود
عمودا اذ قد يتيسر ذلك من اي نقطة تريد مثلا نريد ان
نخرج من نقطة ج الى خط ا ب عمودا فلنعين في الجهة الاخرى
من الخط ان كانت الجهة حاصلة بالفعل نقطة د كيف وقعت
محاذية لج او غير محاذية لها بعده من الخط مثل بعد ج او
لا ونرسم على ج ببعد ج د اي نصل خطا مستقيما بين نقطتي
ج د بالاصل الموضوع من الاصول الموضوعة في الاصل

ثم نرسم بعد ذلك الخط دائرة ه‍ د فهي اي تلك الدائرة
تقطع الخط لا محالة على نقطتين ما بينهما من الخط
وتر من اوتار تلك الدائرة كنقطتي ه‍ ز وننصف خط
ه‍ ز على ح ونصل د ح فهو العمود المطلوب اخراجه من نقطة
الى خط غير محدود وذلك لانا اذا وصلنا د ه‍ د ز
كانت اضلاع مثلثي د ه‍ ح

د ز ح النظائر متساوية بالنظائر من
ايضا وقد ظهر لك ان
الشكلين المتماثلين مفهوما وبرهانا فكانت زاويتا
د ح ه‍ د ح ز عن جنبتي خط د ح متساويتين فهما قائمتان
وذلك ما اردناه اقول واهل العمل اذا اشترطوا ان
لا يتجاوز الجهة الاخرى من الخط وذلك مما يضطرون اليه
اذا كان الخط حرف تخت ليس وراءه سطح عينوا على الخط
نقطة ه‍ كيف وقعت ووصلوا بين النقطة التي اريد ان
يخرج العمود منها الى الخط الغير المحدود واعني د وبين هذه
النقطة المعينة بخط د ه‍ ورسموا بعد د ه‍ على مركز د دائرة
ه‍ ز اي ه‍ ح ز مبتديا من ه‍ على جهة الخط حتى ينتهي الى

الخط

الخط تارة اخرى فان انتهى الى نقطة ه‍ بعينها كانت
الدائرة مماسا للخط

على نقطة ه‍ وكان
د ه‍ الواصل بين المركز ونقطة التماس عمودا على
الخط المماس على ما يتبين في المقالة الثالثة في الشكل
السابع عشر منها وان انتهت الى نقطة اخرى كنقطة ز
مثلا ينصفوا خط ه‍ ز على ح ووصلوا د ح العمود بالبيان
المذكور اي بالشكل الثامن ولا يخفى عليك ان ذلك
بعينه هو البيان المذكور في الاصل اما على تقدير الانتهاء
الى نقطة اخرى فظ كما صرح بقوله بالبيان المذكور واما
على التقدير الاول فكذلك لان النقطتين ستقاربان حد
التقارب الى ان تتطابقا في منتصف ما بين الحدين اعني
نقطتي ه‍ ز فيقع العمود موقعه فلا حاجة الى تنصيف ثم ان
اهل العمل في تصحيح الزاوية القائمة وجوها عديدة منها
ان تقدر ضلع منها بثلثة اقدار متساوية والضلع الاخر
باربعة منها ووصل بين النهايتين وتر القائمة فان
كان الوتر خمسة منها كانت القائمة صحيحة وهي الكونيا

فان كان الوتر خ ج اقل من الخمسة كانت الزاوية حادة
والا كانت منفرجة هكذا

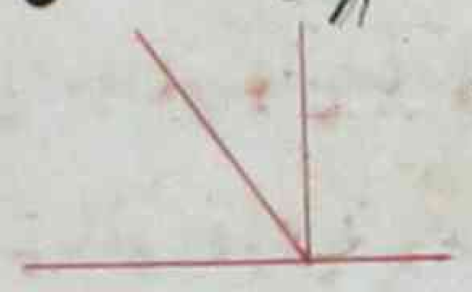


بالعروس او
نعدّ احد الضلعين بخمسة و
الآخر باثني
عشر فان الوتر ان كانت
القائمة صحيحة
ثلثة عشر وانت تعلم ان التفاوت بين مربع الوتر وبين
مربع احد الضلعين بمربع الضلع الآخر واما التفاوت بين
مربعي عددين متواليين فمجموع ضعف العدد الاقل والواحد
فان مربع العدد الاكثر لا انه مربع مجموع الضلعين مساو لمربعي
الاقل والواحد اي الواحد وضعف الاقل في الواحد و
ضعف الاقل باستعانة الشكل الرابع من المقالة الثانية الشكل
الثالث عشر اذا قام خط على خط كيف كان حدثت عن جنبتيه
زاويتان اما قائمتان معا او مساويتان لقائمتين
تقولون اذا قام خط على خط حدثت معادلتان لقائمتين
فان تساويا فكل منهما قائمة وان اختلفتا فالاصغر منهما
حادة والاكبر اي من الاخرى منفرجة ومجموعهما الحادة
مساويتان لقائمتين فليقم خط ا ب على خط ج د ولنحدث
زاويتا ا ب ج ا ب د فان كان عمودا كانتا قائمتين والا

لد

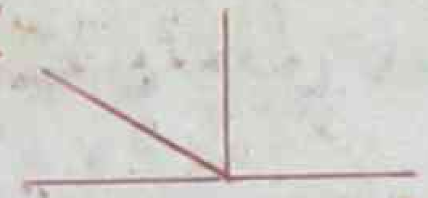
١٩خا

اخرجنا من ب عمود ب ه على ج د وذلك هو الذي
اخر هذا الشكل الى الثالث عشر وان كان توهم العمود
كافيا في البرهان ولا يحتاج هذا الشكل الى شيء من الاشكال
لتسهيل التصديق



فنسهل كثير من
البيانات فبعد
اخراج العمود
صارت الزوايا ثلثا هي ا ب ج ا ب ه ه ب د والثانية
اذا اضيفت الى الاولى صارتا قائمتين لعله اراد
صارتا مع الثالثة قائمتين واذا اضيفت الى الثالثة
كانتا مع الاولى كما حدثتا فاذن الحادثتان معا مساويتان
لقائمتين هذا الشكل لغاية وضوح في برهانه ابهام و
تقرير تحريره ان الثالثة اذا زيدت على الباقيتين باعتبار
انضمامه الى الاولى صارتا قائمتين واذا زيدت عليهما
باعتبار انضمامه الى الثالثة صارتا حادة ومنفرجة فزيدت
على المتساوية اعني الباقيتين متساوية اعني الثالثة فحصل
متساويتان وهما القائمتان والحادة والمنفرجة الحادثتان
من جانبي خط قام على آخر وذلك ما اردناه الشكل الرابع
عشر وهو عكس الثالث عشر ولذا اورد خلفه اذا اتصل خطان

مد

ستن
على نقطة تخط عن جنبته واحد تامعة قائمتين او مساو
لهما كان الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا و
حاصله اذا احدثت عن جنبتي خط اتصل به خطان زاو يتان
اما قائمتان او مساويتان معا لقائمتين اتصل الخطان
خطا واحدا قام الخط الاول عليه فلنتصل با ب على نقطة
ب خطا ج ب د ب وليكن زاويتا ج ب ا د ب ا معاد لتين
لقائمتين نقول خط

ج ب د ب متصل
على الاستقامة خطا واحدا و الا
فليخرج ج ب ه على الاستقامة ويكون جمع زاويتي ج ب ا
ه ب ا المعادلتين لقائمتين بالشكل السابق مساويا لجمع
زاويتي د ب ا ج ب ا لانهما كانتا المعادلتين ايضا لهما
اي لقائمتين فتبقى بحكم الاصل الثالث من الاصول الموضوعة
بعد اسقاط زاوية ج ب ا المشتركة زاويتا ه ب ا د ب ا
الصغرى والعظمى اي الكل والجزء متساويين هف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه الشكل الخامس عشر الزاويتان
المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويان
مثلا كزاويتي ج ه ب ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي ا ب
٤٦

٤١
دو هذا الشكل كثير الاستعمال شديد الحاجة واضح البرهان
بالشكل الثالث عشر فيقال كل من الاربع الحادثة بالتقاطع
مع كل من جنبته المتقابلتين معادلتان لقائمتين فرجع
الى الحكم السادس من العلوم المتعارفة بالاصل والتي
اذا زيد عليها متساوية او بالالحاق والتي اذا زيدت
على المتساوية حصلت متساوية فهي متساوية وذلك لان
مجموع زاويتي ب ه ج ج ه ا لساوي

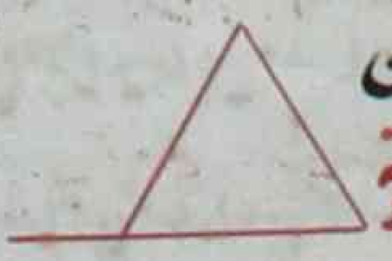
مجموع زاويتي ج ه ا ا ه د لكون
كل من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى
بعد اسقاط زاوية ج ه ا المشتركة زاويتا ج ه ب ا ه د متساويتين
بالحكم الثالث من العلوم المتعارفة وذلك ما اردناه وتبين
مع ذلك اي مع تساوي المتقابلتين ان الزوايا الاربع
الحادثة عن تقاطعهما معادلة لاربع قوائم بالشكل الثالث
عشر ايضا اقول وهذا الحكم اي التساوي لاربع قوائم
ثابت لجميع زوايا اربعا فما فوقها تحيط بنقطة ان كانت
النقطة اي حاصلة من تقاطع خطين او طرفا من خط او
مفروضة عليه او على سطح وكم كانت الزوايا الشكل السادس
له طع يتين لو

عشر كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الحادثة اعظم
من كل واحدة من مقابلتيه الداخلتين اي لاالتي على
جنبتها مثلا اخرج ضلع ب ج من مثلث ا ب ج الى د نقول
فزاوية ا ج د الحادثة اعظم من كل
واحدة من زاويتي ب ا ج ا ج

المقابلتين لها الداخلتين فلينصف بالشكل العاشر ضلع
ا ج على نقطة ه وان كان التنصيف عليها كافيا في البرهان
الترتيب والتقديم لتوافق الوضع والطبع ونصل ب ه و
نخرجه ونجعل ه ز مثل ب ه ونصل ز ج ففي مثلثي ا ب ه ج ز ه
ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي ز ه ه ج ومتقابلتاه من
المثلثين متساويتان بالشكل السابق فزاوية ب ا ه نظيرة
مساوية لزاوية ه ج ز بالشكل الرابع وزاوية ا ج د الحا
الحادثة اعظم من زاويتي ا ج ز ضرورة ان خط ز ج مقسم
لزاوية ا ج د فهي اعظم ايضا من زاوية ب ا ج وهي احدى المقابلتين
وليبان انها اعظم من ا ب ج المقابلة الاخرى نخرج ا ج الى
ح ونتمه نبين ان زاوية ب ج ح اعني زاوية ا ج د المقابلة
لها عن التقاطع اعظم ايضا من زاوية ا ب ج ومن ب ا ج

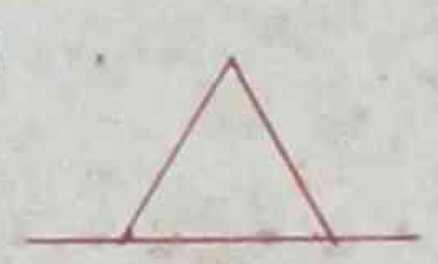
ايضا

ايضا فيتم البرهان وذلك ما اردناه اولا وقد تبين من
ذلك اي من ان الخارجة الحادثة بالاخراج اعظم من الداخلتين
المقابلة التي على طرف الضلع المخرج انه ليس يمكن ان يخرج
من نقطة الى خط خطان يحيطان مع زاويتين متساويتان
حادثين في جهة واحدة يمنتين او يسارتين اذا احدهما
حادثة من اخراج ضلع المثلث احدى المقابلتين التي ذكرناها
ولاختلاج الاوهام مجال في انه اذا ثبت في الشكل الثاني
والثلثين ان الخارجة مساوية لمقابلتيها الداخلتين فما
الحاجة الى بيان انها اعظم من كل واحدة منهما نقول
تمس الحاجة اليه في الشكل الثامن عشر السابع عشر
وعنه ايضا غني بالشكل المذكور كل زاويتين من مثلث
فهما معا اصغر من قائمتين اذ ثبت ايضا في الشكل الثاني
من ذلك الشكل ان الزوايا الثلث للمثلث مساوية لقائمتين
مثلا زاويتا ب ج من مثلث ا ب ج فلنخرج ب ج الى د فزاويتا
ا ج د ا ج ب معادلتان لقائمتين وزاوية ا ج د اعظم من
زاوية ب وكذا من زاوية ا بالشكل
السابق فاذن زاويتا



ا ب ج مع زاوية

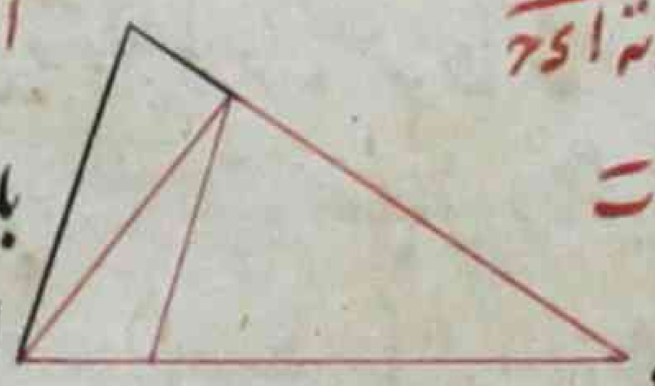
اح ت وكذا زاويتا اح معها تكون اصغر من قائمتين
واما زاوية اب فلنخرج ح ت ايضا الى ب فاذن زاوية
اح ت مع زاوية | اب ح وكذا زاوية



ب اح معها تكون | اصغر من قائمتين
فانت في غنى عن قوله وهكذا نخرج سائر الاضلاع لسائر
الزوايا وتدبر الكلام في البواقي وذلك ما اردناه الشكل
الثامن عشر الضلع الأطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى
هذا مع الشكل التالي متقابلان اي اذا كان ضلع من المثلث
اطول من ضلع آخر فالزاوية التي يوترها الضلع الأطول
اعظم من التي يوترها الأقصر وبالعكس اذا كان زاوية من
المثلث اعظم من زاوية اخرى له فالضلع الذي يوترها اطول
من الضلع الذي يوتر الصغرى اوردهما في اخر عبارة و
اليها والشكل الخامس اي المأموني والسادس اي
مقابل الخامس متضادان لهذين اي اذا كان الضلعان
متساويين فالزاويتان اللتان يوترانهما متساويتان و
بالعكس اذا كان الزاويتان متساويتين فالضلعان متساويان
واذا كان الضلعان مختلفان كانتا مختلفتين وبالعكس

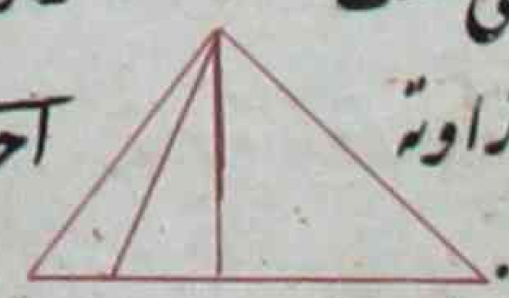
ليستا

ليستا على نسبتهما بل على نسبة جنسهما كما سبق فهذه اربعة
اشكال مسائلها متجانسة ودلائلها متناسبة والخامس شبيه
بالرابع والسادس لو تؤخر بيانه الى ان يبين بالثامن
عشر لسهل جدا كما ذكره لكن استعمله المحرر في الشكل التاسع
والتاسع عشر اثنته بالمأموني والثامن عشر فليكن ضلع ا ت
من مثلث ا ب ج اطول من ضلع ا ح نقول فزاوية ح اعظم
من زاوية ت هذا التصريح بما اوضحناه وهكذا في الشكل
التالي وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ح ووصلنا
د ح كانت زاوية ا د ح | التي هي



اعظم من زاوية ت | بالشكل
السادس عشر فلو | اخر هذا
الى ان يبين بالثاني والثلاثين لاستغنى عن السادس عشر
وبيان زيادة زاوية ا د ح على زاوية ت بزاوية ت ح د
وزاوية ا د ح مساوية لزاوية ا ح د وزاوية ا ح ت اعظم
من زاوية ا ح د بزاوية ت ح د لانقسامها اعني من
زاوية ا د ح فزاوية ا ح ب اعظم كثيرا اي بريئتين بل
ضعف زاوية ت ح د من زاوية ح ت د وذلك ما

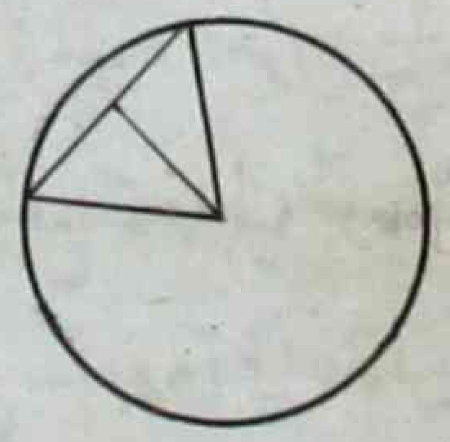
اردناه اقول وان اخرجنا اح وجعلنا اى مثل اب
وصلنا ى ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور و
الفرق ان احدى المتساويتين في الاول اصغر من التي
يوترها الأطول بزاوية ى ح ب والاخرى اعظم من التي
يوترها الاقصر بزاوية ى ح ب ايضا فالتي يوترها الأطول
اعظم من التي يوترها الأصغر بضعف زاوية ى ح ب السوداء
وفي الثاني احديهما اعظم من التي يوترها الاقصر بزاوية
ى ب ح والاخرى اصغر من التي يوترها الأطول بها ايضا
فالتي يوترها الاطول اعظم من التي يوترها الاقصر بضعف
زاوية ى ب ح الحمراء اعني الزاوية التي يوترها فضل الضلع
الاطول على الأقصر في المثلث الحادث وبعد تدقيق النظر
لا فرق وقد علم انه اذا عمل على ح من ى ح زاوية مثل زاوية
ب ح ى وهي زاوية ى ح ه فزاوية ح ه ا اعظم من زاوية
ح ب ا ب ح ه اعني ضعف زاوية ب ح ى وهي



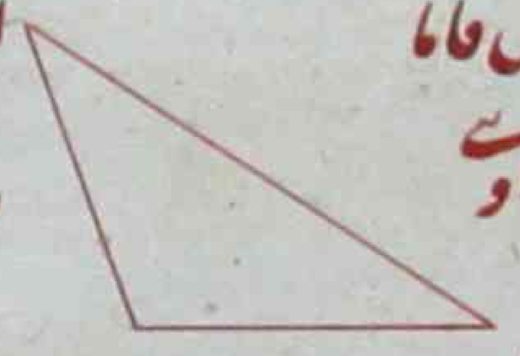
كذلك قد ظهر ان زاوية اح ب اعظم من
زاوية ح ب ا بضعف زاوية ب ح ى
فزاويتا اه ح اح ب متساويتان وكذلك زاويتا اج

١٦٠

اب ح من مثلثي اح ه اب ح متساويتان وزاوية آ
مشتركة بينهما فالمثلثان متساوي الزوايا متشابهان و
الاضلاع النظائر متناسبة وبوجه آخر نرسم على مركز آ
ببعد اب يعني الضلع الأطول دائرة ب ى ك ونخرج ب ح
الى ى فان ح داخل المحيط اذ المفروض ان اب اطول
من اح ونصل اى فزاوية اح ب التي يوترها الضلع الأطول
الخارجة من مثلث اح ى اعظم من زاوية ا ى ب المساوية
بالمأموني لزاوية اب ى التي يوترها الضلع الاقصر الشكل
طـ

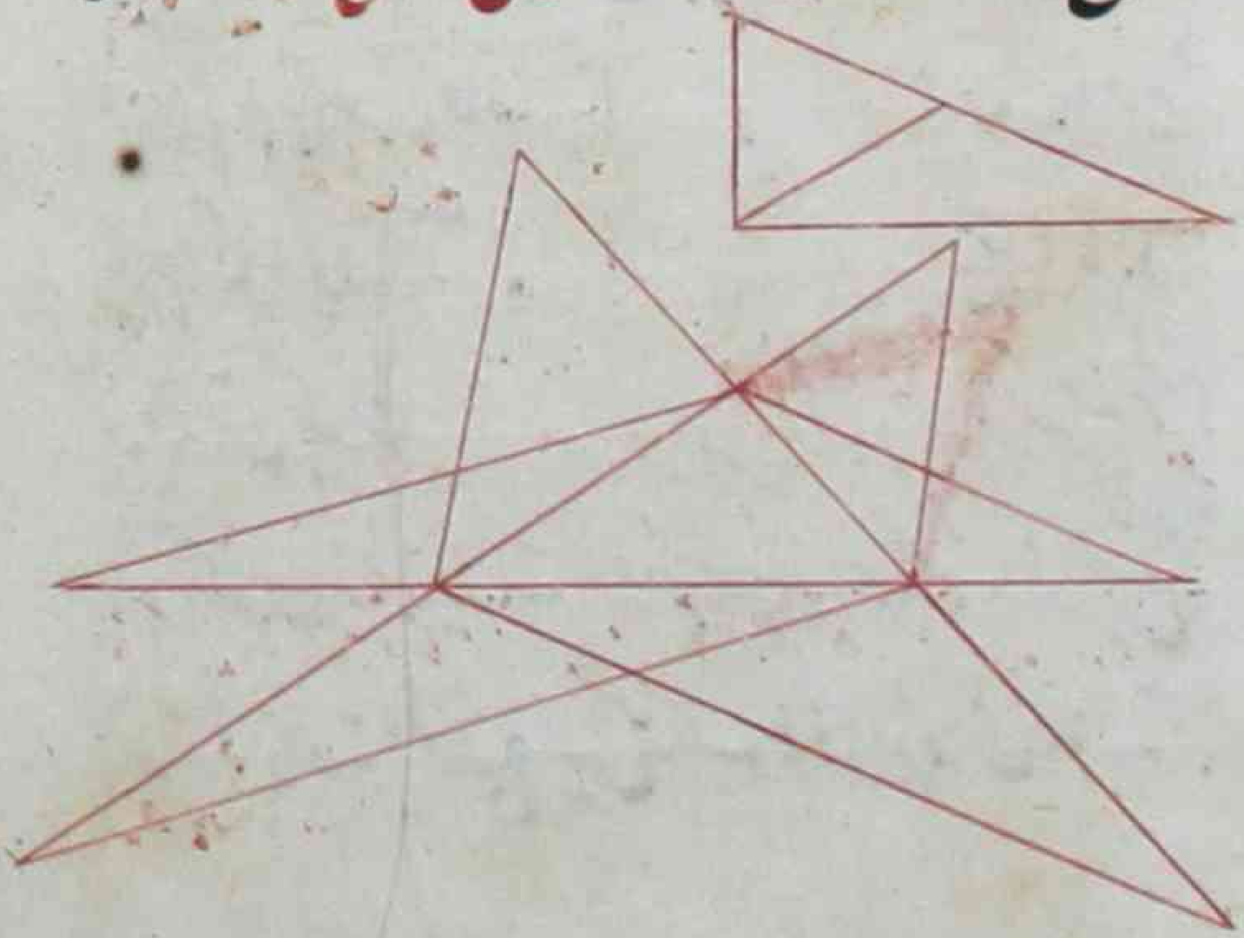


التاسع عشر الزاوية العظمى من
المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن
زاوية ح من مثلث اب ح اعظم
من زاوية ب نقول فضلع اب اطول من ضلع اح لانه

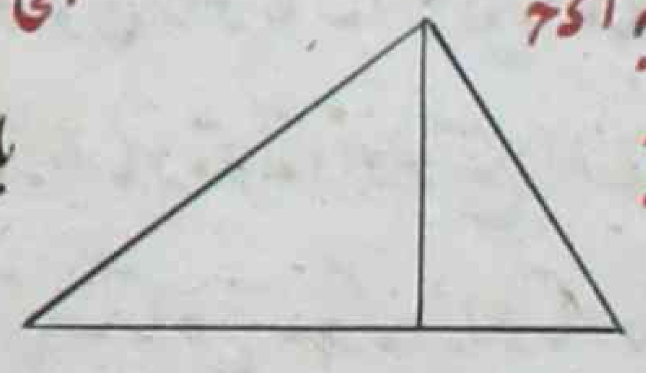


ان لم يكن اطول فاما ان يساويه و
يلزم تساوي زاويتي ب ح بالمأموني
واما ان يكون اقصر منه ويلزم
ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ح اذ الضلع الأطول
يوتر الزاوية العظمى وليس كذلك اذ المفروض خلاف ذلك

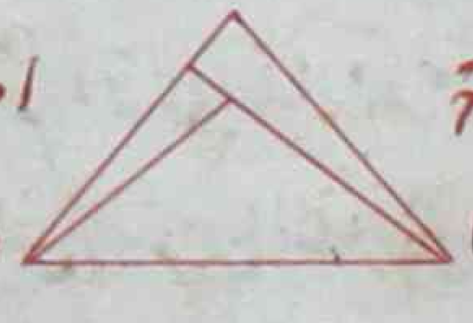
فاذن اب اطول من اج وذلك ما اردناه ولو اجرت
هذه المساواة من الخلف فى الشكل المتقدم وقيل لو لم تكن زاوية
ج اعظم من زاوية ب فاما ان تساويها ويلزم تساوى
ضلعى اب اج بالسادس واما ان تكون اصغر منها فلا
محذور من ان تكون الزاوية التى يوترها الضلع الاطول
اصغر من التى يوترها الضلع الاصغر وارجو ان يسن خلف
ذلك لو كان بالاشكال المتاخرة الشكل العشرون كل
ضلعى مثلث فهما معا اطول من الثالث مثلا ضلعا اب
اج فى مثلث ابج اطول من ضلع بج وكذا ضلعا بج
اج اطول ضلع اب وايضا ضلعا اب اج اطول من ضلع اج
فلنخرج ضلع با او جا فى الاول وضلع بج او اج فى الثانى
وضلع اب او جب فى الثالث ونجعل اد مثل اج او اه مثل



اب فى الاول ونجعل جز مثل اج او جح مثل جب فى
الثانى ونجعل بط مثل بج او بى مثل با فى الثالث
ونصل جد او به او نصل از او بح او نصل جه او
اى فيكون زاوية بجد التى هى اعظم من زاوية اجد
المساوية لزاوية ادج وزاوية جبه التى هى اعظم من
زاوية ابه المساوية لزاوية اهب اعظم من زاوية اهج
وزاوية اهب ويكون زاويتا بزا بحج اللتان هما اعظم
من زاويتى جاز المساوية لزبا او جبح المساوية لجح
اعظم من زاويتى بزا جحب وكذا زاويتا اجط جاى
اللتان هما اعظم من زاويتى بجط المساوية لبطج
باى المساوية لبيا اعظم من زاويتى بطج بيا
فاذن وتر بد اعنى مجموع با اج وكذا وتر به اعنى
با اج اطول من وتر بج وهكذا وتر زا اعنى بج اب
واج اعنى اج جب اطول من وتر با و وتر اط اعنى
اب بج و جى اعنى جب با اطول من وتر اج و
ذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالحمارى و
بوجه آخر عكس الوجه الاول فانه يجعل المثلث مع مثلث

آخر مثلثا واحدا احد اضلاعه مجموع ضلعي المثلث الأول و
هو موتر لزاوية اعظم من التي يوترها الضلع الثالث وفي
الوجه الآخر بجعل المثلث مثلثين في كل منهما احد ضلعيه اطول
من احد قسمي الضلع الثالث للمثلث الأصل لانهما موتران
للزاوية العظمى وكل من القسمين للصغرى والضلعان للمثلثين
هما الضلعان للمثلث الكل هكذا فنصف زاوية آ بخط اى
فزاوية ا ى ح الخارجة اعظم من زاوية
ب ا ى بالشكل السادس

عشر اعني من زاوية
ح ا ى بحكم التنصيف فاح اطول من ح ى بالشكل السابق
وبمثل ذلك يبين ان اب اطول من ب ى كان الجميع
اما مساويا له او اصغر منه ونفصل ب ى مثل ب ا الاقصر من
ب ح بمرة او بمرتين فبقي ح ى اما مساويا لـ ا ا او اطول
منه ونصل ا ى والشكل كالشكل بعينه فان كان جمع اب اح
مساويا لـ ب ح كانت زاويتا ح ا ى ح ى ا متساويتين و
كانت زاويتا ى ا ب ا ى متساويتين فكانت زاويتا
ح ا ى ب ا ى مساويتين لزاويتي ح ى ا ب ى ا المعادلتين
لقائمتين

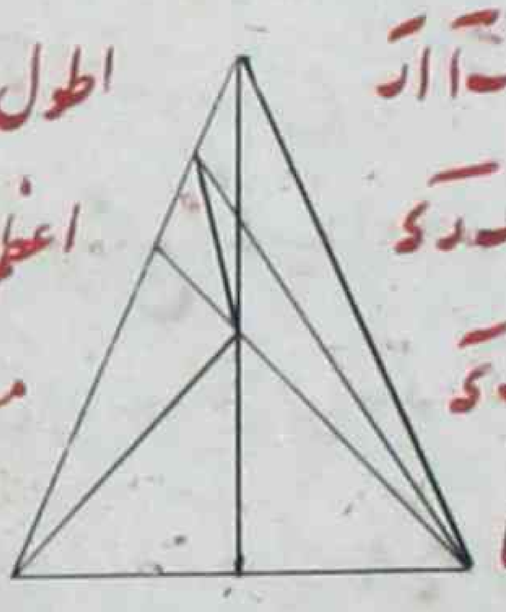
لقائمتين فكان ب ا ح متصلا على الاستقامة اذ قد اتصل
ب ا ى على نقطة ا خطا ب ا ح ا واحدثا معه معادلتين لقائمتين
كما مر في الشكل الرابع عشر وان كان ح ى اطول من
ح ا كانت زاوية ح ا ى اعظم من زاوية ح ى ا فجميع
زاوية ب ا ح اعظم من جمع زاويتي ب ا ى ح ى ا اعني
من قائمتين هف لا يبقى في هذا القسم خلف على ما في
القسم الأول اذ لا يلزم هناك اتصال ب ح ا على الاستقامة
ولم يرجع الى الشكل الرابع عشر وان بين الخلف باخراج
ضلع ح ا او ب ا حتى تكون ما هي اعظم من قائمتين اعني
زاوية ب ا ح اصغر منها اذ الحادث بعد الاخراج معادلتان
لهما فليس في القسم الأول بهذا الطريق ويلزم ان تكون
المعادلتان لقائمتين اصغر من المعادلتين لهما من غير الرجوع
كا الى شكل يد الشكل الحادي والعشرون كل خطين خرجا
من طرفي ضلع مثلث موتر الزاوية حادة او قائمة او
منفرجة وتلاقيا داخله فهما معا اقصر من ضلعيه الباقيين
وزاويتهما اعظم من زاوية الضلعين فليكن المثلث ا ب ح
وقد خرج من طرفي ضلع ب ح او ب ا ح خطا ح ى ب ى

متساويين او مختلفين ونلاقيا على د داخل المثلث فنقول
فهما معاً اقصر من ب ا ا ج وزاوية ب د ج اي الحادثة
من ب د ج د الخارجين من طرف الضلع اعظم من زاوية
ب ا ج اي الحادثة من ضلعي المثلث ولنخرج ب د الى ه
على ضلع ا ج فب ا ا ه اطول من ب ه بالشكل السابق
ونجعل ه ج مشتركا بين ب ا ا ه اللذين هما اطول من ب ه
وبين ب ه اي نزيده ج على غير المتساويين فبالحكم الرابع
من العلوم المتعارفة اذا زيد على غير المتساوية متساوية
حصلت غير متساوية فجميع ب ا ا ج اطول من جميع ب ه ه ج
بما كان ب ا ا ه اطول من ب ه وايضا على ذلك المنوال
بعينه د ه ه ج اطول من د ج بالشكل

السابق ايضا ونجعل د ب مشتركا فجميع
ب ه ه ج اطول من جميع ب د د ج فاذن جميع ب ا ا ج الاطول
من جميع ب ه ه ج الاطول من ب د د ج اطول كثيرا من
د ج واما حال الزاويتين لما كانت زاوية ب د ج الخارجة
عن مثلث ج د ه اعظم من زاوية ه الخارجة عن مثلث
ا ب ه التي هي اعظم من زاوية ا بالشكل السادس عشر

كانت

كانت زاوية ب د ج اعظم كثيرا من زاوية ا وذلك ما
اردناه اقول وبوجه آخر اقول ولا وجه لايراد
هذا الوجه المشوش مع ملاحة وجه الاصل ومتانته و
قصره الا لغموضه ودقته والتباسه على من ظهر عليه ان
لم يكن جميع ب د د ج اقصر من جميع ب ا ا ج كان الجميع
الاول اما مساويا للجميع الثاني او اطول وعلى
التقديرين اما ان يكون احد خطي ب د د ج اقصر من
نظيره من خطي ب ا ا ج او لا يكون بل يكون اما مساويا
لنظيره من خطي ب ا ا ج او اطول فان كان احد خطي
ب د د ج اقصر فليكن ج د مثلا اقصر من ج ا وكان الجميع
اما مساويا للجميع فلتفضل ب د على ب ا بقدر قصر ج د عن ج ا
واما اطول فلتفضل ب د على ب ا بازيد من قدر قصره عنه
على التقديرين نخرج ب د الى ه ونجعل اي نفصل من ا ج ا ز
بقدر فضل ب د على ب ا فيكون جميع ب ا ا ز مساويا لـ ب د
ويرد هنا ان ذلك الفضل غير محدود فكيف نجعل ا ز بقدره
الا ان البرهان تم بالتوهم ولا يبعد عن ضعف فان قيل
لعل فضل ب د على ب ا اعظم من ا ج فجوابه ان ز لا يقع الا على

نقطة ه والا لكان ب ا ا ه معا مساوين لب د وهو اقصر
من ب ه فيكونان اقصر من ب ه هف بالشكل العشرين ولا فيما
بين ه ج بالطريق الأولى واما قوله والا لكانا معا اقصر من ا ه
هف فستدرك فهو يقع فيما بين ا ه ونصل د ز ز ب فب د



اعني مجموع ب ا ا ز اطول من ب ز فالشكل الثاني من
عشر زاوية ب د ز اعظم من زاوية ب ج ز
ولمكان ب د مساويا لمجموع ب ا ا ز
ج د مساويا له على تقدير مساواة ا ه
الجمع للمجموع او اطول منه فزاوية ج د ز مساوية لزاوية ج ز د
ا ز اعظم منها فجميع زاوية ب ز ج الواحدة المركبة من زاويتي
ب ز د ج ز د اعظم من جميع زاويتي ب د ز ج د ز اللتين هما
اعظم من قائمتين فان مجموع الزوايا المحيطة معادلة لاربع قوائم
فاذا نقص واحدة منها بقي الباقي اعظم من قائمتين هف
اذ الزاوية الواحدة اذا اخرج احد ضلعيها من جانبها كانت
مع جنبتها الحادثة معادلتين لقائمتين فكيف كانت وحدها
معادلة لقائمتين او اعظم منهما وان لم يكن احد خطي ب ى اقصر
من الذي يليه من خطي ب ا ا ج بل كان احد الخطين اما مساويا

للخط

للخط الذي يليه والآخر اما مساويا لما يليه او اطول او
كان اطول منه والآخر ايضا اطول فالصور ثلث وصلنا
ا ز وبينا بمثل ما مر ان جميع زاوية ب ا ج اعظم من جميع
زاويتي ب د ا ج د ا في الصورة الثانية والثالثة او مساو
لهما وذلك في الصورة الأولى هف كما ذكرنا فان تبين
ما اوردناه وهو ان جميع خطي ب د ج د الخارجين من طرفي
ضلعي المثلث الملاقيين داخله هما معا اقصر من جميع ضلعيه
الباقيين اي ب ا ا ج وايضا لبيان ان زاويتهما اعظم من
زاوية الضلعين نخرج ا د الى ح فيكون زاوية ب د ح الخارجة
اعظم من زاوية ب ا د الداخلة بالشكل السادس عشر و
كذلك زاوية ج د ح الخارجة اعظم من زاوية ج ا د الداخلة
فجميع زاوية ب د ج اعظم من جميع زاوية ب ا ج ثم انه لم يظهر
كب علينا بعد ثمرة هذا الشكل الثاني والعشرون نريد
ان نعمل مثلثا تساوي كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة
كل اثنين منها معا اطول من الباقي في قوله كل ضلع منه
تساوي احد ثلثة خطوط جزازة وسه ما في الشكل الثامن من
التساهل والمقصود واضح فليكن الخطوط ا ب ج وليكن ه

خطا محدودا من جهة د فقط و نفصل منه د ر مثل ا و رح
مثل ب و ح ط مثل ج و نرسم على ر ببعد ر ك دايرة د ك
ل و على ح ببعد ح ط دايرة ط ك ل فيتقاطعان على ك و ل على
ل ضرورة ان جميع ر ح ح ط اطول من ر ح وحده و نصل
رح ك ر ك
اي من
المركزين
الى ك نقطة
التقاطع فيكون مثلث ك ح ر المطلوب اي اضلاعه مساوية
للخطوط الثلثة لان ضلع ك ر منه المساوي لر ك اذ هما نصفا
قطر الدايرة يساوي ا اذ المساوي للمساوي مساو و ضلع
رح يساوي ب لفصله عن الخط مثله و ضلع ح ك المساوي
لح ط يساوي ج كر ك لا و ذلك ما اردناه اقول وانما اشترط
كون كل خطين اطول من الثالث لوجوب كون اضلاع
المثلث هكذا كما بين في الشكل العشرين اي كون
كل خطين من الثلثة معا اطول من الثالث كما كان شرطا
لعمل المثلث من الثلثة الخطوط فهو بعينه هو الموجب لتقاطع

الدائرتين فان جميع ا ب لو لم يكن اطول من ج لكان
ح ط نصف قطر دايرة ك ط ل المساوي لج مساويا لجميع ك
المساوي لجميع ا ب او اطول منه وحينئذ تقع دايرة ك ط ل
محيطة بدايرة ك ر ل مماسة اياها من داخل على تقدير
المساواة او غير مماسة على تقدير كونها اطول ولو لم يكن
جميع ب ج اطول من ا لكانت دايرة ك ر ل بمثل ذلك محيطة
بدايرة ك ط ل مماسة اياها من داخل او غير مماسة ولو لم يكن
جميع ا ج اطول من ب لكان ر ح المساوي لب مساويا
لجميع ر ك ح ط المساوي لا و ح ط المساوي لج او اطول منهما و
حينئذ لم يكن بين الدايرتين احاطة لكون كل من نصفي القطرين
اقل مما بين المركزين فكيف الاحاطة و لا تقاطع لكون جميع
نصفي القطرين ليست اطول مما بين المركزين بل كانتا اما
متماستين من خارج على تقدير مساواة ر ح لجميع ر ك ح ط
٤١ او غير متماستين على تقدير كونه اطول الشكل الثالث والعشرون
نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مفروض زاوية
مثل زاوية مفروضة مثلا على نقطة ا من خط ا ب زاوية
مثل زاوية ج فنعين على خطي الزاوية نقطتي د ه كيف اتفقا

ويفصل خط ده فيحدث مثلث حده ونعمل علي اب الغير المحدود
من جهة ب مثلثا يساوي اضلاعه اضلاع مثلث جده اي
فيخرج ب ا ويفصل من جانب الزاوية اعني ا اك مثل حد و
ان شئت فمن جانب ب ونرسم علي آ ببعد اك دايرة ثم نفصل
اح من الجانب
الآخر مثل حك
ونرسم علي ح
ببعد مثل ده ماخوذا من اي جانب شئت دايرة اخرى
فيتقاطعان علي ر فيحدث مثلث وهو مثلث ارح علي ان
اح مساو لـ دك وار مساو لـ ده وحر لـ ده فزاوية ا المعمولة
مساوية لـ د وهي التي اردناه واما اهل العمل فيرسمون علي
الزاوية قوسا وترها باي فتح اتفق وعلي النقطة بذلك الفتح
يرسمون يقطع ح على الخط ويرسمون قوسه الي ما يريدون منها ك
القاطع ثم علي ح يفتح
وتر قوس الزاوية قوسه
اخرى تقاطع الاولي
فيصلون بين النقطة والقاطع هكذا وذلك بعينه ما في الشكل

الثاني

الثاني والعشرين الا ان المثلث الحادث ههنا متساوي
الضلعين ليكون اسهل الشكل الرابع والعشرون اذا ساوي
ساقا مثلث ساقي مثلث آخر وقوله كل لنظيره غير محتاج
اليه ههنا ايضا وكانت الزاوية التي بين الساقين الاولين
اعظم من التي بين الساقين الاخيرين كانت قاعدة الاولين
اطول من قاعدة الاخيرين فليكن في مثلثي اب ح ده ر
ساق اب اليمنى مساوية لساق دز اليسرى وزاوية ا اعظم
من زاوية ده د ر نقول فقاعدة ب ح اطول من قاعدة ه ر
دليله بالشكل الثالث علي نقطة د من خط ده زاوية ه د ح
مثل زاوية ب ا ح و د ح غير محدود ويفصل بالشكل الثالث
د ح مثل ا ح ونصل بالاول من الاصول الموضوعة في الاصل
ه ح فيكون ه ح مساويا لـ ب ح بالشكل الرابع ونصل ح ر
متساوي د ر د ح المساوين لـ ا ح فهذا كما قال مولانا المصنف
المشير بالعلية تتساوي زاويتا د ر ح د ح ر بالمامونية
ويكون زاوية ر ح الى
هي اعظم من احديهما و
هي زاوية د ر ح

اعظم بكثير من زاوية ه ح ر التي هي اصغر من الاخرى وب
زاوية ي ح ر فيكون ه ح اعني ب ح بالشكل الرابع كما ذكر
اطول من ه ر اذ الزاوية العظمى يوترها الضلع الاطول بالشكل
التاسع عشر وذلك ما اردناه اقول وههنا اختلاف دقوع
لان ه ح اما ان يقطع ي ر اذا كانت زاوية ا ب ح اصغر من
زاوية ي ه ر او ينطبق على ه ر اذا كانت مساوية لها او يقع
تحته ان كانت اعظم منها وقد مر في اصل الكتاب الاول اي
ان يقطع ي ر والمراد ظاهر في الثاني اي ان ه ح الكل اطول
من ه ر البعض واما في الثالث اي وقوع ه ح تحت ي ر فح
سياقي ح ر ي ح الى ط ح ويتساوى زاويتا
ط ر ح ي ح ر اللتان تحدثان
تحت قاعدة ه ح بالمامو في
فمن كما مر في الاصل
ههنا ان زاوية ي ح التي هي اعظم من زاوية ط ر ح اعظم
بكثير من زاوية ه ح ر التي هي اصغر من زاوية ي ح ر ويكون
ه ح اطول من ه ر وهذا مثل ما مر من اختلاف الوقوع الثاني
والثالث للشكل السابع فان اشترطنا ان نعمل الزاوية المساوية

للزاوية

المساوية للزاوية العظمى على الضلع الذي لا يوتر المنفرجة من
ضلعيه ه ي ر سقط هذا الاختلاف وذلك بان لا يكون هذا
المثلث منفرج الزاوية سواء كان قائم الزاوية او حاد الزوايا
اذ قد صدق انه لم نعمل على وتر المنفرجة د زاوية ي ح ه اعني
ا ب ح على الحالين حادة اصغر من حادة ي ح ر من المثلث
المتساوي الساقين هكذا
او يكون منفرج الزاوية وكانت
منفرجة وهي ي ر ه ههنا اعظم من تمام
الحادة التي في المثلث الحادث المتساوي
الساقين اعني ي ح ر فلا نعمل على وترها فان
كانت منفرجة اي ي ر ه اصغر من تمام الحادة المذكورة
يقطع ايضا ه ح ايضا ضلع ي ر ويحدث مثلث ه ر ح ويقع ه ر
تحت ه ح ولا يقع الاختلاف وذكري
برهان الاصل وكانت الزاوية
المذكورة ايضا حادة اصغر من تمام
الحادة المذكورة هكذا وان كانت
مساوية لتمام ي ح ر من قائمتين كان

هذا من صور الاختلاف اذ لا يحدث مثلث ه ح ز ليجري البرهان
لكن المراد ظاهر اذ ينطبق خط ه ح حينئذ على ه ز و يكون
زاوية ب ح ه اعني ا ح ب حينئذ حادة منطبقة على حادة المثلث
المتساوي الساقين هكذا واما اذا كانت اعظم من تمام
حادة ب ز ح مثل ز فوق ه ح ولا يقطع
ه ح ضلع ب ز فيخرج ساقي ب ز ب ح
الى ط ك وتم البيان بتساوي الزاويتين
الحادثتين تحت قاعدة ز ح حينئذ كما قرره المحرر وحينئذ
زاوية ب ح ه اعني ا ح ب اما حادة اعظم من ب ح ز او قائمة
او منفرجة هكذا فاحدى الحالات
الثلث للمنفرجة هذه توجب اخراج
الساقين وتوجب تذييل البرهان و
اشتراط عمل الزاويتين على غير وترها
لكنه اشترط عملها على الضلع الذي
لا يوتر المنفرجة مطلقا اسقاطا لمؤنة هذا التفصيل لان ذلك
الضلع الذي يوتر حادة المثلث او قائمته ان كان ب ه
مثلا كما في الشكل الذي حرره كانت زاوية ب ز ه اي

الذي

اي الذي يوترها ضلع ب ه غير منفرجة بل حادة او قائمة و
يخرج ه ز الى ط   فيكون تمام ب ز ه
الى قائمتين و   هي زاوية ب ز ط
غير حادة بل منفرجة   في الاول و
قائمة في الثاني ولا جرم يكون زاوية ب ز ح من مثلث
ب ز ح المتساوي الساقين حادة فان الزاويتين المتساويتين
من المثلث الذي زواياه الثلث معا مساوية لقائمتين
لا يكونان الا حادتين ونحن نقول ان كانت زاوية ب ز ه
منفرجة ولكن كانت اصغر من تمام زاوية ب ز ح الى قائمتين
ويخرج ه ز الى ط فيكون تمام زاوية ب ز ه المنفرجة الى قائمتين
اعني ب ز ط حادة اعظم من زاوية ب ز ح فيكون ب ز ح على
التقادير اصغر من زاوية ب ز ط المنفرجة في الاول والقائمة
في الثاني والحادة في الثالث وضلع ز ح خارج من نقطة
الزاوية بين ضلعيها ويكون ه ح قاطعا لضلعها وهو ب ز
وقد يمكن ان يقال اذا كانت ب ز ه غير منفرجة او منفرجة
اصغر من تمام ب ز ح الى قائمتين و ب ز ح حادة فلا يتصل
خطا ه ز ح خطا واحدا على التقديرات الثلثة فالمركب

منهما زاوية بعد فاذا وصل ه ح قطع د ر بالضرورة و
يمكن تصوير جميع المذكورات في شكل واحد هكذا

وايضا ان عملنا على نقطة آ من خط ا ت مثل زاوية
د ا لكن بيان الخط بمثل ا م ويجب ان يكون زاوية ا ح ت
اصغر من احدي زاويتي ا ح د ا ر ح الي د ستين المتساويتين
في مثلث ا ح ر
المتساوي
الساقين لتقطع
قاعدة ب ح
ضلع ا ر ويجري برهان اصل الكتاب فان كانت مساوية
لها انطبقت عليها ويظهر المقصود اسرع وان كانت حادة
اعظم منها او قائمة او منفرجة تقع وترزت فوق قاعدة ت ح
والصور الأربع اختلافات الوقوع فان اشترطنا ان نعمل
الزاوية الصغرى على احد الضلعين الذي يوتر الزاوية

الأصغر

له

الأصغر من احدي الحادتين المتساويتين كان اشتراطا
منهما الشكل الخامس والعشرون اذا ساوي ساقا مثلث
ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت قاعدة الساقين الاول
اطول من قاعدة الساقين الأخيرين كانت زاويتهما
اي التي بين الأولين اعظم من التي بين الأخيرين مثلا
في مثلثي ا ب ح د ه ر ا ب مساو لده وا ح مساو لدر و
قاعدة ب ح اطول من قاعدة ه ر نقول فزاوية ا اعظم
من زاوية د والا لكانت
اما مساوية لها ويلزم
ب ح مساويا له ر
بالشكل الرابع هف واما اصغر منها ويلزم ان يكون ب ح
اقصر من ه ر بالشكل المتقدم وكلاهما خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه وهذا الخلف نظير لما في الشكل
التاسع عشر اقول وبوجه آخر نرسم على مركز د ببعد د ر
المساوي لا ح دائرة ر ح ونخرج ه ر من اي طرف شئت
ونجعل ه ط من جانب ر او ر ط من جانب ه مثل ب ح
وه ك مساو لب ا ونرسم على ه ببعد ه ط دائرة ط ح

مقاطعة لدز بعد الاخراج او قبله والثلثة اعني ده دز هط
اضلاع مثلث ابج فكل اثنين منها اطول من الثالث
والدائرة اما ان تقطع هز قبل الاخراج او بعده او تمر
بز او تماس هز على ز فيتقاطع الدائرتان على ح
بمثل ما مر في شكل اب الثاني والعشرين ونصل هح دح
فاضلاع مثلث دهح مساوية لاضلاع مثلث باج كل
لنظيره كانك اخرجت
هد من جانب د الى ز
فزه خط محدود من جهة
ز فقط وفصلت منه
زد مثل اج ود ه
مثل اب وهط مثل
بج ورسمت على د ببعد دز دائرة زح وعلى ه ببعد هط
دائرة طح وتقاطعتا على ح وأما ان زاوية دهح اعني
التي نظيرة لزاوية ا اعظم من زاوية هدز فقد اخذه بينا
بذاته ولم يبين بعد ولم يبين ان ح اي نقطة التقاطع يقع
خارجا عن جانب دز كيف ونقطة ط يمكن ان يقع داخل

دائرة

دائرة زح نعم لابد للدائرتين ان يتقاطعا بما مر في الثاني
والعشرين فاما موضع التقاطع فيحتاج الى بيانه الشكل السادس
كو والعشرون اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث
زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير تساوت
الزاويتان الباقيتان والاضلاع الباقية منهما كل لنظيره
والمثلث للمثلث هذا الشكل مقابل للشكل الرابع الا انه
سواء اكان الضلعان وزاوية بشرط انها بينهما مساو
للضلعين وزاوية بينهما بلا قيد قوله كل لنظيره وهذا اذا
كانت زاويتان وضلع لا بشرط انه بينهما مساوية للزاويتين
وضلع النظير للنظير فليكن التساوي في مثلثي ابج دهز
لزاويتي اد وزاويتي به ولضلعي اج دز اللذين بين
الزاويتين او لضلعي بج هز الموترين لزاويتين متساويتين
او لضلعي اج دز الموترين لزاويتين متساويتين ايضا
اي النظيرين
فلا حاجة الى هذا
القيد وكأنه تعبير للنظيرين
اضيف او بدل منه ويمكن التخالف في متساوياتها مع تساوي

الزاويتين في المثلثين الشبيهين لا غير آذ قد تقرر انه اذا
كانت زاويتان من مثلث مساويتين من مثلث آخر
تساوت زاويتاهما الباقيتان اذ الجميع من كل منهما
مساو لقائمتين واذا كان المثلثان شبيهين ويساوي
ضلع من احدهما ضلعا من الآخر ساوي الضلعان الباقيان
نظيريهما من الآخر كما يجئ في المقالة السادسة فان كان
التساوي لضلعي اب ده اللذين بين الزاويتين فجه
ه ب او اج دز اما ان تتساويا او تتفاوتا فان تساويا
ثبت الحكم بالشكل الرابع لكون ضلعين وزاوية بينهما مساوية
لضلعين وزاوية بينهما في المثلثين وان تفاوتا لزم الخلف
لانا اذا كان بج مثلا اطول من هز او اج اطول من
دز وجعلنا بط او اك منها مثل هز او دز ووصلنا
طا او بك صار مثلثا اطب على التقديرين دزه متشابه ومن
لذلك بعينه اي بالشكل الرابع ويكون زاوية زده مثل
زاوية طاب او زه د مثل زاوية طبا بالجملة با او
كانت زاوية جاب او جبا مساوية لزاوية زده او
ه د فزاويتا جاب او جبا طاب او طبا بالجملة با الكل

الجزء متساويان هف وهذا نظيرنا في الشكل السادس
ولو اخرجنا هز الاقصر وجعلنا هط مثل بج ووصلنا طد
او اخرجنا دز الاقصر من اج وجعلنا دط مثل اج ووصلنا
طه لزم الخلف بمثل البيان المذكور هذا اذا كان التساوي
لضلعي اب ده وان كان التساوي لضلعي بج هز فبا
هز اللذين بين الزاويتين اما ان تتساويا او تتفاوتا
فان تساويا ثبت الحكم بالشكل الرابع ايضا والا اي وان
تفاوتا لزم الخلف قريبا من الخلف السابق لانا اذا كان اب
مثلا اطول من هز وجعلنا بح مثل هز ووصلنا حج او
اخرجنا دز الاقصر من اب الى ط ووصلنا زط صار مثلثا
حجب زده وكذلك مثلثا جاب زطه متساويين ويكون
زاوية حجب مساوية لزاوية زده وزاوية جاب مساوية
لزاوية زطه وكانت زاوية جاب مساوية لزاوية زده
وزاوية جاب مساوية لزاوية زطه فزاويتا حجب جاب
وكذلك زاويتا زده زطه الداخلة والخارجة متساويتان
بالشكل السادس عشر هف وكذلك ان كان التساوي
للضلعين الباقيين اي اج دز فبا او دز ان تساويا ثبت

الحكم وان تفاوتا لزم الخلف بالبيانين فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه اقول وان توهمنا تطبيق ا ب على د ه
وكان التساوي لهما ولزاويتي ا ب وزاويتي ب ه انطبق
كل واحد من ا ج ب ج على نظيره اي د ز ه ز وضعا التساوي
الزاويتين وطرفهما على طرفهما فانطبقت ج على ز و
تطابق المثلثان وفيه ابهام بعد والكلام المتين اذا طبقنا
ا ب على د ه وانطبق ب ج على ه ز وضعا بحكم تساوي زاويتي
ب ه مر ب ج بنقطة تقاطع ضلعي ه ز د ز وقد انطبق ا ب على
د ه اذ التساوي لا ب د ه وانطبق ا ج على د ز ومر تقاطع
ضلعي د ز ه ز فقد اتحد تقاطعا ه ز د ز وتقاطعا ب ج
ا ج فانطبقت ج على ز وتطابق المثلثان وان كان
التساوي لضلعي ب ج ه ز فاذا اطبقنا نقطة ب على
نقطة ه وخط ب ا على خط ه د وضعا انطبق خط ب ج على
ه ز وضعا وقدرا لتساوي الزاويتين وتساويهما انطبقت
نقطة ج على نقطة ز وامتنع ان لا ينطبق د على ا اي ا
على د لانها لو انطبقت على غيرها مثلا على ح صارت زاويتا
ح ح ك ح ا ك الخارجة والداخلة متساويتين من اقول

اقول لا يلزم من انطباق د على غير ا ان ينطبق على نقطة
ح في خط ب ا لئلا يلزم تساوي الخارجة والداخلة وايضا
لا يلزم انطباق نقطة د على نقطة ا لعدم فرض تساوي ضلعي
ه د ب ا والجواب ان د طرف ضلع ه د المنطبق عليه ب ا
فان انطبقت ا على د ولم ينطبق ح ا على ز د احاطا المستقيمان
بسطح وان لم ينطبق ا على د انطبقت على نقطة اخرى من
خط ه د وتساوت الخارجة والداخلة وعند انطباق د ا على
ا ب تطابق المثلثان الشكل السابع والعشرون والى هنا كز
مباحث المثلثات وزواياها ومن هنالك مباحث الخطوط
المتوازية والواقعة عليها واحوال الاشكال التي بينها كل
خطين وقع عليهما خط وكانت الزاويتان المتبادلتان
اي اليمنى الفوقانية مع اليسرى التحتانية وبالعكس والخارجة
والداخلة من الزوايا الاربع المتبادلة او الثمان الخارجة
والداخلة الحادثة متساويتين او الداخلتان في جهة منه
من الزوايا الاربع الحادثة معادلتين لقائمتين فهما اي
الخطان متوازيان اي لا يتلاقيان وان اخرجا في
جهتيهما الى غير نهاية كما مر في الحدود فليكن الخطان ا ب

حد والواقع عليهما خط ح ز ولكن المتبادلتان المتساويتان
زاويتا ا ه ز د ز ه او ب ه ز ح ز ه علي ان الاوليين اذا
كانتا متساويتين كانت الأخيرتان متساويتين وبالعكس
اذ ا ه ز مع ب ه ز معادلتان لقائمتين وكذا ا د ز ه مع
ح ز ه والاشياء التي اذا زيدت علي المتساوية حصلت
متساوية فهي متساوية والخارجة والداخلة المتساويتان
ح ط ب ه ز ح ه ا ه ز ح او ط ز ح ز ه ا ط ز د ز ه ب لزوما
والداخلتان في جهة المعادلتان لقائمتين ا ه ز ح ز ه ب ز
د ز ه وذلك اي توازيهما علي التقادير الثلثة لانهما لو لم يكونا
متوازيين علي احد التقادير لتلاقيا في احدي الجهتين مثلا
من الجهة اليسرى علي ح فكانت زاوية ا ه ز الخارجة من
مثلث ز ح ه او الداخلة في المثلث اذا كانت ح علي اليمنى
مساوية لداخلة او خارجة ه ز د حينئذ وكذلك زاوية ط ز د
الخارجة منه مساوية لداخلة ز ه ح ولو تلاقيا في الجهة
الأخرى لكانت خارجة ط ز ح مساوية لداخلة ز ه ا بل بلغ
ز ه ب الخارجة المقابلة لها ا مساوية لداخلة ز ح د وايضا
زاويتا ا ه ز ح ز ه ب ه ز د ز ه من المثلث الواقعتان في

الجهتين من الخط معادلتان لقائمتين هف بالشكل السادس
عشر والسابع عشر فاذن هما متوازيان علي الفروض الثلثة
وذلك ما اردناه وقد استغنى بذلك عن الشكل الثامن و
العشرين كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من احدى
الزوايا الأربع الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة من الأربع
وليس المراد بالمقابلة ههنا ما مر في الشكل الخامس عشر و
لا ما في الشكل السادس عشر بل ما يذكره ههنا او كانت
الداخلتان في جهة من الخط الواقع عليهما معادلتين لقائمتين
فهما متوازيان بالشكل السابق ايضا فالمتبادلتان من
الأربع الدواخل فيما بين الخطين متساويتان لان الداخلتين
من جهة ان كانتا قائمتين كانت الداخلتان من الجهة
الأخرى الحادثتان للاوليين قائمتين ايضا وان كانت حادة
ومنفرجة معادلتين لقائمتين كانت الحادثتان مساويتين
لهما علي التبادل اذا كان ح ز د قائمتين و ح ز ا قائمتين
كان د ز ا متساويين وهكذا ح ب فاب قائمتان ايضا
اي ك ز د فتامل
فليكن الخطان ا ب

حدَ و الخطّ الواقع عليهما ه رح والزاويتان الخارجة ومقابلتها
الداخلة المتساويتان فرضا ه رک رح د والمتساويتان
لزوما حينئذ ه ر ا رح ح والداخلتان في جهة المعادلتان
لقائمتين فرضا زاويتا ب رح رح د والمعادلتان لهما
لزوما زاويتا ا رح رح ح وذلك اي توازي الخطين بل
تساوي المتبادلتين لان كون زاوية ه رک مساوية
لكل واحدة من زاويتي ا رح بالشكل الخامس عشر ح ر
بالفرض والتقدير المتبادلتين تقتضي تساويهما بالاول
من العلوم المتعارفة واذا المتبادلتان تساويا فالخطان
توازيا وايضا كون زاوية ب رح مع كل واحدة منهما اي
من المتبادلتين اما مع ا رح فبالشكل الثالث عشر ومع رح د
فبالفرض معادلة لقائمتين تقتضي ايضا تساويهما واذا ثبت
تساوي المتبادلتين ثبت توازي الخطين وذلك ما اردناه
اقول وهذا موضع بيان القضية التي صادرها اقليدس فان
بعض الاشكال الآتية موقوفة عليها وهي السادسة من الاصول
التي وضعها في قوله كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم و
كانت الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اصغر من قائمتين

فانهما

فانهما يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا وليست من العلوم
المتعارفة ولا مما يتضح في علم غير الهندسة اعلى منها فليست
من الاصول الموضوعة فلا ينبغي ان تعد من المصادرات
بل الاولى ان ترتب في المسائل ووعدت في صدر الكتاب
بيانها بين المسائل قال وانا اضعها في موضع يليق بها
فها هو ذا يقول وقد بينها بوجهين الاول بسبعة اشكال
والثاني بثمانية خمسة منها مشتركة هي هذه الاشكال الاول آ
من الخمسة المشتركة اقصر الخطوط الخارجة من نقطة مفروضة الى
خط ليست هي اي تلك النقطة المفروضة عليه على الخط وبعده
غير محدود واستغنى عن قوله ولا هي على سمته ايضا واقصر
الخطوط هذه المسمى بعدها اي بعد هذه النقطة عنه عن الخط
هو اي اقصر تلك الخطوط المسمى بالبعد الذي يكون عمودا
عليه وذلك الحكم عام في المستقيمات والمستديرات على سطح
الكرة فانها في حكم المستقيمة في سطح المستوي يقال بعد
الكوكب قوس من دائرة الميل تقاطع معدل النهار على
قوائم ثم ترتسم كذا الكوكب وسطح هذه القوس عمودا ايضا
على سطح معدل النهار وهي اصل ان العمود من تلك الخطوط

اقصرها ومن ذلك اتضحت فائدة تقييد الخط بكونه غير محدود
اى ليتأتى توهم وقوع العمود عليه ان كانت النقطة قليكن
النقطة آ والخط ب ج والعمود الخارج منها اليه اب و
ذلك اى كون اب اقصر الخطوط الخارجة من آ الى ب ج
لانا اذا اخرجنا منها اليه خطا اى خط آخر كا ج مثلا كانت
زاوية اج ب الحادة من مثلث اب ج الى دث ضرورة
ان كل زاويتين من المثلث فهما اصغر من قائمتين ك
وا ب ج قائمة اصغر من زاوية اب ج القائمة اذ الفرض
ان اب عمود فيكون ضلع اب من مثلث اب ج اقصر من اج
فان الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الأطول بالشكل
التاسع عشر وكذلك الحال في كل خط غيره اى غير اج من جانبي
اب وقد علمت ان الأقرب الى العمود من كل جانبيه اقصر من
الابعد عنه — الشكل السادس عشر الشكل الثاني ت
اذا قام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط
آخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما اى بين كل من العمود
والخط الواصل متساويين مثلا قام عمودا اب اج المتساويان
على خط ب ك ووصل خط اج فحدثت بينهما زاويتا اج

ك ج ا اقول فهما متساويتان ونصل بين كل من طرفي
العمودين الى قاعدة الآخر بخطي ك آ ب ج متقاطعين ضرورة
وليكن على ه فيكون في مثلثي اب ك ج ك ب ضلعا اب
ب ك وزاوية — اب ك القائمة مساوية
لضلعي ج ك ك ب — وزاوية ج ك ب كل
لنظيره هذه الكلمة اعني قوله كل لنظيره نظير لما ذكره هناك
اي في الشكل الرابع غير محتاج اليه الا بتحمل احتمال لا يخطر
بالك ويكفي ان يقال اذا ساوي ضلع ضلعا وآخر آخر
والزاويتان اللتان بين الضلعين لكل مثلث ويقتضي ذلك
بالشكل الرابع تساوي باقي الزوايا النظائر والأضلاع
الباقية ولا حاجة الى ذكر النظائر ولتساوي زاويتي اك
ج ب ك بمقتضى الرابع تكون وترا ب ه ك ه في مثلث ه ب ك
متساويين فانه اذا تساوى زاويتا مثلث تساوى خطي
ك آ ب ج بعد نقص المتساويين منهما متساويين فيكون بالشكل
الخامس زاويتا ه ا ج ه ج ا متساويين وكانت زاويتا
ك ا ه ب ج ك في مثلثي اب ك ج ك ب كاملتين متساويين فيكون
جميع زاوية ب ا ج المشتملة على نظيرتيهما المساويتين لهما

صلعاه الموازيان ... بالشكل السادس عشر
١٥٦ من ...

ح

الشكل الثالث ان الزاويتين المتساويتين المذكورتين
قائمتان اي اذا قام عمودان متساويان على خط وتصل
طرفيهما بخط آخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما اي
بين كل من العمودين والخط الواصل قائمتين ولتحد عمودي
اب جد على خط بد ونصل خط اج فاقول ان زاويتي
ب اج د ج ا المتساويتين على ما ثبت في الشكل السابق
قائمتان والا يكن المتساويتان قائمتين لكانتا اما
منفرجتين كلتيهما او حادتين كلتيهما فليكونا اي المتساويتان
الحادثتان من الخط الواصل بين طرفي العمود اولا منفرجتين
ولنخرج من نقطة آ عمود اه على خط اج بالشكل الحادي عشر
فيقع ذلك العمود لا محالة لكون القائمة الحادثة من العمود
بعضا من منفرجة ب اج فيما بين خطي اب جد اي يقع من اب
الى جانب جد وهذا هو المراد فيقع طرف العمود اعني ه فيما
بين قاعدتي عمودي اب جد وهما نقطتا ب د على انه لو
وقع خارجا عن خط اب كانت القائمة اعظم من المنفرجة و
لو وقع خارجا عن جد وتقطعه لا محالة اجتمع قائمة آ ومنفر
جة في المثلث فاذن يحدث اه ويكون زاوية

اه د الخارجة من مثلث اه د اعظم من زاوية اه د
الداخلة القائمة فيكون زاوية اه د ايضا
كزاوية ب اج منفرجة ايضا ثم
نخرج من نقطة ه عموده ز على خط ه د بالشكل الحادي عشر
ايضا ويقع فيما بين خطي اه جد
على نسق وقوع عمود اه فيما بين خطي
اب جد الا انه لو وقع بينها ه ز
خارجا عن جد معا طالة ووقع نقطة ز فيما وراء جد لم يجتمع
قائمة ومنفرجة كما اجتمع هنالك بل اجتمع في المثلث الحادث
الآخر قائمتا ه ز واظن انه يكفي ان يقال يقع من اه في
جانب جد وحين اه وقع فيما بين خطي اه جد وحدث
المثلث يكون زاوية ه زح منفرجة ايضا ووقعت لنقطة ايضا
هناك موقعه ثم نخرج كذلك بالشكل المذكور عمود زح على
زح فيقع نقطة ح من عمود زه الى جانب جد ولا تقطعه والا
لوقع المحذور المذكور وهو اجتماع قائمة ز ويكون زاوية
زح د منفرجة ايضا وكذلك نخرج من ح عمود حط على قاعدة
ح د ويقع من عمود زح الى جانب جد ايضا ولو قطعه اجتمع

قائمتاح ى في مثلث وزاوية رح طح لكونها خارجة رح
القائمة منفرجة ايضا فنخرج من ط عمود ط ى على طح فيحدث
ط ى ى منفرجة وهكذا نتوهم اخراج الأعمدة وتناسبها الى
غير النهاية ونكون الأعمدة الخارجة من نقط ارط الكائنة
تلك النقطة في خط اج اعمدة على خط ب ى اعني اعمدة
اب رة طح متزايدة الأطوال على الولاء على ما نبينه
ههنا وهي ابعاد نقط خط اح من خط ب ى على ما تقرر في
اول هذه الأشكال واقصرها اولها وهو عمود اب لانه
يوتر زاوية اه ب الحادة اذ هي تمام اه ى المنفرجة الى
قائمتين فهو اى اب اقصر من اه الموتر للقائمة واه
الموتر لزاوية اره الحادة لكون زاوية حره منفرجة اقصر
من رة الموتر للقائمة اى قائمة ه اح فاب اقصر من اه و
اه اقصر من رة فاب اقصر من رة بكثير وكذلك رة الموتر
لزاوية رحه الحادة اقصر من عمود رح الموتر لقائمة رح
وعمود رح الموتر لزاوية رطح الحادة اقصر من عمود طح
الموتر لقائمة حرح وعلى هذا الترتيب تطاول الأعمدة الخارجة
من النقط التي في خط اح على خط ب ى وتصوير ذلك على

هذه

هذه الصورة اقرب الى الطبع ويظهر من ذلك ان ابعاد
النقط التي هي مخارج الأعمدة الخارجة من خط اح الواقعة
على خط ب ى عن خط ب ى كما تقرر وان كانت قد اخرجناها
بعلمنا هذا عن النقط التي في خط ب ى لكنها لما كانت قائمة
على ب ى قلنا انها مخرجة من اح عليه متزايدة الأطوال في
جهة ح فاذن خط اح موضوع على التباعد عن خط ب ى في
جهة ح وعلى التقارب منه اى من خط ب ى في الجهة الاخرى
اعني في جهة ا وهكذا نقول ابعاد النقط التي هي مخارج
الأعمدة الخارجة من خط ب ى على خط اح وهي اعمدة ه ا
ح ك ى ط متزايدة الأطوال ايضا في جهة ح متناقصة في
جهة ا فاذن خط ب ى موضوع على التباعد عن خط اح في
جهة ح وعلى التقارب منه في جهة ا ونقول ايضا لكون
زاوية ى ح ا ايضا منفرجة يمكن بمثل هذا التدبير بان نخرج
من ح عمود ح ه قائما على اح ثم من ه على ب ى عمود ه ر
ثم من ر عمود رح على اح ثم ح ط على ب ى ان خط اح
بعينه موضوع على التباعد باعمدة ح ه ه ر رح ح ط متزايدة
الأطوال عن خط ب ى بعينه في جهة ا الجهة التي كان فيها موضوعا

على التقارب وموضوع على التقارب عن خط ب ى في
جهة ح التي كان فيها موضوعا على التباعد وكذلك سبين
ان خط ب ى بعينه موضوع على التباعد عن خط اح بعينه
في جهة ا التي كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه
وبالعكس فاذن خط اح متباعد متقارب معا من خط واحد
في جهة واحدة ومتقارب ومتباعد من غير تلاق هف
بالاصل الموضوع يدل هذه القضية التي صادر بها اقليدس
وهو ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو ان كانت
موضوعة على التباعد في جهة فهي لا تكون موضوعة على التقارب
في تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان يلتقيا فاذن ثبت انه
لم تكن الزاويتان الحادثتان من طرفي العمودين والخط الواصل
بينهما متساويتين منفرجتين كلتيهما ثم نقول لتكونا ثانيا حادتين
متساويتين وبين بالخلف بان نتمم الاعمدة المتوالية من
نقط كل من الخطين الا انا نبتدئ باخراج العمود عمود ب ه
من نقطة ب قائما على خط اح بالشكل الثاني عشر وهو انا نريد
ان نخرج الى خط غير محدود من نقطة ليست هي عليه عمودا على
فيقع العمود فيما بين خطي اب حد وقاعدته وهي نقطة

ه فيما

بلغ كاه

ه فيما بين نقطتي اح لتكون زاوية اه حادة اذ لو فلو
وقع خارجا عنهما اما في جانب ا واما في جانب ح لاجتمع في
مثلث قائمة ومنفرجة اما خارج ا فظ واما خارج ح فلانه
يقطع حينئذ ى ح على نقطة ويحدث منها ومن ح ومن موقع
العمود مثلث زاويته ح منه الخارجة منفرجة وه قائمة
فاذا وقع العمود فيما بين خطي اب حد كان اب وترا
للقائمة وب ه للحادة فيكون اقصر من اب ثم نخرج عمود د
ه ر على ب ى فيقع ر فيما بين نقطتي ب ى والا لاجتمع في
المثلثين قائمتان وهكذا
رح على اح الى ان نخرج اعمدة
اب ه ر ح ط من نقط اح السالمة
على قائمة على خط ى وكذلك
اعمدة ب ه رح من نقط ب ر قائمة
على خط اح المتناقصة الاطوال على الولاء لان زاوية
ب اه حادة وب ه ا قائمة فاب اطول من ب ه ثم
زاوية ه ب ر بعض من قائمة اب ر فهي حادة وه ر ب
قائمة فذات اطول من ه ر ولمثل ذلك بعينه ه ر اطول

من رح و رح اطول من ح ط ثم نبين بمثل ما مر بعني تقاصر
الأعمدة كما بينا ان خط اح موضوع على التقارب من
خط ب ى في جهة ح و على التباعد منه في جهة آ وكذا خط
ب ى كذلك من خط اح لان الاعمدة الخارجة من احدهما الى كل
الى الآخر وهي ابعادها عنه متقاصرة وبنين باستيناف
العمل وابتداء اخراج العمود من نقطة ى على خط ح آ والتدبر
لبيان تقاصر الأعمدة من نقط خط اح على خط ب ى انه
اي خط اح موضوع على التباعد عنه اي عن خط ب ى و
كذا هذا عن ذاك في الجهة التي كان فيها موضوعا على التقارب
منه من خط ب ى بعينه هف ومنشاء الخلف تساوي زاويتي
ب اح ى ح ا الحادتين لا غير فاذن ثبت ان زاوية
ب اح ى ح ا قائمتان وذلك ما اردناه الشكل الرابع ک
من السبعة وهو ما نبتين في الشكل الرابع والثلثين على
الوجه الكلي الا ان بيانه ذلك ينتهي الى هذه القضية الموعود
بيانها منه بيانا يصلح مقدمة لبيانها كل ضلعين متقابلين
من سطح ذي اربعة اضلاع قايم الزوايا متساويان كضلعي
اح ى من سطح ا ب ى ح القايم الزوايا مربعا كان او

مستطيلا

مستطيلا والا فليكن ح ى اطول من مقابله اعني ا ب و
نفصل خط ى ه مثل ا ب او نخرج ا ب مثل ى ح ونصل ا ه
فيكون زاويتا ب ا ه ى ه ا قائمتان لحدوثهما بين عمودي
ا ب ه ى المتساويين القائمين على ب ى على ما ثبت في
الشكل الثالث ولا احتياج لثمرة من هذه الشجرة الا الى ما
وقد كانت زاويتا ب اح ى ح ا قائمتين فالكل كالجزء اي
عند زاوية آ وهما ح ا ه ا ب والخارجة كالداخلة و
هما ا ه ى ا ح ى — وكلاهما خلف
فاذن الحكم ثابت — الشكل الخامس ه
كل خط يقع وقوعا — على قوايم اولا
على عمودين متساويين — او غير متساويين
قائمين على خط فانه ثبت له الاحكام الكلية المستفادة من
الشكل التاسع والعشرين على الوجه الأعم بصير المتبادلتين
وستشرحهما بالتمثيل متساويتين والزاوية الخارجة من العمود
ليست الأربع التي حدثت في داخلها بل احدي الاربع التي
حدثت في جانبيها الخارج مساوية لمقابلتها المشروحة بها
الداخلة وبصير ايضا الزاويتين الداخلتين الواقعتين في

جهة من الخط الواقع عليها معادلين لقائمتين مثلا وقع
خط اب على عمودي ده ير القائمين على ير وقطعهما على
نقطتي ح ط فاقول ان متبادلتي يح طه طح متساويتان
وكذلك خارجة اح ج وداخلة اطه متساويتان وان داخلتي
حح طه طح معا معادلتان لقائمتين وذلك لان خط طر

اي من موقع تقاطع الخط مع احد
العمودين الي موقع ذلك العمود
ان كان مساويا للخط ح ي كانت
جميع الزوايا المحيطة بتقاطعي ح ط قوايم ما

هذه الاشكال الخمسة وتثبت الاحكام الثلثة والا فليكن ح ي
اطول ونفصل ي ى بالشكل الثالث مثل ح ط ونصل بالاول
من الاصول الموضوعة خط ى ط ونفصل ط ل ايضا مثل
ى ح ونصل ح ل فيكون سطح ح ل ط ى قائم الزوايا ويكون
في مثلثي ح ل ط ح ى ط ضلعا ح ل النظير لضلع ط ى من المثلث
الاخر ل ط النظير لى ح منه وزاوية ل بينهما القائمة
مساوية لضلعي ط ى ى ح وزاوية ى بينهما القائمة ايضا
فيكون زاويتا ى ح ط ح ط ل النظيرتان من المثلثين متساويتين

وهما المتبادلتان واما الحكمان الاخران فعلي مسطرة ما
ذكره اقليدس في الشكل التاسع والعشرين بعينه اي
لكون زاوية طح ى مساوية لزاوية اح ج بالشكل الثاني مس
عشر تكون زاويتا اح ج ح طه متساويتين وهما الخارجة
والداخلة وايضا لكون زاوية ح ح ط مع زاوية اح ج
معادلة لقائمتين بالشكل الثالث عشر فهي مع زاوية ح طه
المساوية لاح ج ايضا معادلة لقائمتين ايضا وقد جرت
عادته غفر له بتقديم لفظة ايضا دائما على متعلقه من غير داع
وهما الداخلتان الواقعتان في جهة وذلك ما اردناه و
هنالك استبان ان كل خط يقع عمودا على احد هذين العمودين
فهو عمود على الاخر وسيستبين فائدة ذلك فهذه هي
الاشكال الخمسة المشتركة بين الطريقتين الشكل السادس و
من الوجه الاول الذي يفرق عنده الاول من الثاني
اذا تقاطع خطان غير محدودين اذ لو كان احدهما محدودا
لم يتات الحكم الاتي على غير قوائم وقام على احدهما عمود
فانه اي العمود ان اخرج قاطع الاخر في جهة الحادة واما
في جهة المنفرجة فيزداد البعد بينهما كلما اخرجا فليتقاطع

ر خطا اب جد على ه وليكن زاوية اه ح التي يلي حادة و
حادتها التي تلي ب منفرجة اي وليكن من ح الى ا جهة
الحادة والى ب جهة المنفرجة ولنهى على جد عمود رح اي
من نقطة ر على الخط عمودا عليه بالشكل الحادي عشر فاقول
المدعى لزم ان اخرج قاطع اب في جهة ا عن التقاطع ملتقيين على
اه نقطة ط بالثاني من الاصول التي وضعها المحرر ونخرج
عمود طى على جد اى من نقطة ليست هي عليه عمودا بلغ كما
بالشكل ب فلا يخ اما ان يقع عمود طى فيما بين نقطتي ره
او على نقطة ر منطبقا بالضرورة على عمود ح ر لامتناع قيام ا
عمودين من نقطة غير منطبقين او ان يقع خارجا عن ما بين ر ه
الى جانب ح اذ لو وقع من جانب ى اجتمع قائمة ومنفرجة
في مثلث فهذه ثلثة فان وقع فيما بين نقطتي ه ر فلنفرض
خطا غير محدود ونأخذ منه امثالا لـ ه ى على الولاء متصلا بعضها
ببعض نريد جميعها على ه ر فان كل مقدارين محدودين من
جنس واحد فان الاصغر منهما وهو ههنا ه ى يصير بالتضعيف مرة
بعد اخرى اعظم من الاعظم وهو ه ر والامثال هي
ه ص ص ش ش ت ت ث ونفصل من اه

ه ا امثالا لـ ه ط بتلك العدة بالشكل الثالث وهي
ه ط ط س س ع ع ق ونخرج من نقط س ع ق بالشكل
الثاني عشر اعمدة   س ل ع م ق ف على
جد ومن ط عمود   ط ى على عمود س ل
فمثلثا ه ط ى   ط ى س زاويتا
ه ط ى ط س ى   الداخلة يعني
ط س ى والخارجة   في متوازيي
ط ى س ل متساويتين بالشكل الخامس من هذه الاشكال
وكذلك زاويتا ه ى ط ط ى س القائمتان وضلعا ه ط
ط س المفصولين امثالا لـ ه ط فيكون ى ط المساوي لـ ل ى
لكونهما متقابلين في سطح ط ى ل ك القائمة الزوايا بالرابع
من هذه الاشكال مساويا الضلع ه ى بالشكل السادس
والعشرين وبمثل ذلك بان نخرج من نقط س ع ق اعمدة
على اعمدة س ل ع م ق ف يبين ان كل واحد من
ل م م ف ايضا مساو لـ ه ى فجميع اقسام ف ث وموقع
الاعمدة قد وقع على نقط الامثال اذ الجميع مساو لـ ه ى
فـ ه ف ث متساويان بالثامن من العلوم المتعارفة

وقه ث اطول من ه ز لما اخذناه كذلك فه ه اطول
من ه د و سلما نا خذ امثال ه ح من ه ح على الولاء الى
ان يزيد مجموعها على ه ز ثم سمّ ان اعمدة سه ل ع م
ق ه يقع على مفاصل تلك الامثال عمود م ه قد وقع
موقعه خارجا فيما بين نقطتي ز ه وصار عمود ح ز داخل مثلث
ف ه ه فاذن اذا اخرج عمود ح ز الموازي لعمود ف ه
الى ان يخرج من المثلث يقطع ضلع ف ه منه بالضرورة فقد
قاطع خط ا ه لا محالة في جهة آ وهي الجهة التي يلي الى د ه
كما ادعيناه واما ان يقع المناسب وان وقع عمود ط ك
على نقطة ز منطبقا على عمود ح ز كما ذكره م ه او خارجا عما
بين نقطتي ز ه سقطت مؤونات الشكل وكان ثبوت
الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت الشكل السابع وهولاء ثبات
القضيه الموعود بيانها وهي هذه كل خطين يقع عليهما
خط وكانت الزاويتان الداخلتان الحادثتان من
ملاقي الخط الواقع مع كل منهما الواقعتان في جهة
واحدة من الخط اصغر من قائمتين فانهما ان اخرجا
في تلك الجهة تلاقيا فيها فليكن ا ب ح د خطين وقع عليهما خط

د

ه د و كا ز ه

ح ز وكانت داخلتا ا ه ز ح ز ه معا اعم من ان يكون
احدهما قائمة او منفرجة او لا اصغر من قائمتين اقول
فانهما يتلاقيان في جهة نقطتي ا ح ان اخرجا وذلك لانه
اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة
او لا يكون بل كلاهما يكونان حادتين فان كانت احدهما
قائمة كانت الاخرى حادة لفرض ان مجموعهما اقل
من قائمتين وحينئذ يلتقيان في جهة الحادة اذ قد تقاطع
الخط الواقع مع احدهما على غير قوايم وقام على الخط الواقع
عمود وهو الخط الآخر ههنا فاذا اخرج العمود قاطع الاول
في جهة الحادة كما مر في الشكل المقدم وان كانت

احدهما منفرجة | لكن هي زاوية
ا ه ز فليخرج من | المنفرجة عمود
ح على ا ه | اى من نقطة
عليه عمودا | عليه بالشكل

الحادي عشر ومن ح اي من نقطة ليست هي عليه عمود ر ط
ايضا على ا ه فيكون زاوية ا ط ر قائمة و ح ر ط حادة
فيرجع الى الشكل السابق وتلاقي ا ط ح ر د هو المط و

اما كونها قائمة فبين واما كون حرط حادة فلانه اقوع
ه ر على عمودي ه ح ط ر كانت متبادلتا ح ه ر ه رط
متساويتين ولما كانت زاويتا اه ر ه رح معا اقصر
من قائمتين بالغرض والتقدير كما هو المدعى وكانت
زاوية اه ح قائمة فان ه ح قد عمل عمودا على ا ت بقي
جميع زاويتي ح ه ر الباقية من المنفرجة بعد القاء القائمة عنها
ه رح الحادة فرضاد هما الباقيان عن اقل من قائمتين
بعد القاء القائمة عن ذلك اعني زاويتي ه رط المبادلة
لزاويتي ح ه ر ه رح بعينها بل جميع زاوية طرح اقل من
قائمة وكانت زاوية اطر قائمة فاذن رج الامر الي
ما كانت احدى الواقعتين في جهة قائمة والخطان
ملاقيان في جهتي نقطتي اح وان كانتا اي الزاويتان
الواقعتان في جهة من الخط الواقع على الخطين حادتين
فلنخرج من ه عمود ه ح على ح ر اي من نقطة ليست هي عليه
كما هو الشكل الثاني عشر ومن ر اي من نقطة هي عليه كما
هو الشكل الحادي عشر عمود رط ايضا على ح ر فاذا القينا
زاويتي ح ر ه رح المبادلة له رط اعني زاويتي ح ر ه

ه رك

ه رط معا المساويتين بل المطابقتين لزاويتي ح رط القائمة
فهما معا قائمة بل لما كان ه ح ر قائمة من المثلث فهما معا
قائمة اخرى فلقيهما من زاويتي اه ر ح ر ه الكليتين بما
اقل من قائمتين بقيت زاوية اه ح اصغر من قائمة
او ان اه ر حادة كما فرضنا هما حادتين وعمود ه ح
يقع من ه ر الى جانب ح والا اجتمعت في مثلث منفرجة
وقائمة فكان زاوية اه ح بعض الحادة حادة وكانت
ح ح قائمة فاذن هما ملاقيان في جهة اح ولهذا الاحر
وهو فيما اذا كانا حادتين وجه آخر وهو ان نخرج من ه
عموده ك على خط ه ر فنكون زاوية ه ر ك قائمة وزاوية
ه رح حادة ويرجع الى حكم الشكل السابق فتلاقي خطا
ه ك رح في جهتي ك ح ويلاقيهما ملاقي ه ا رح لا محالة ان
اخرج ه ا ايضا في جهة ح فيها وهناك تمت الطريقة الاولى
ثم نقول ولبيان هذه القضية وجه آخر تم بثمانية اشكال
خمسة منها هي هذه مرت من الاول الى الخامس الذي
بين به الاحكام الثلثة للعمودين القائمين على خط وقائم
عليهما خط وثلثة هي هذه الشكل السادس من الثمانية

الوجه الآخر لبيان القضية

و

التي يتم بها بيان القضية بوجه آخر كل زاوية حادة فصل
من احد ضلعيها خطوط متساوية على التوالي واخرج من
تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي تفصلها
مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا الا ان
شعري اليس هذا مفهوما مما في الشكل السادس في
الوجه الاول حيث صرح بان جميع اقسام ه ك متساو
فهلا نجعله من سادس الخمسة المشتركة فليكن الزاوية ا ب ج
وقد فصل من ا ب خطوط ا د د ه ه ز متساوية واخرج
من نقط د ه ز الثلثة اعمدة د ح ه ط ز ي على خط ا ج
بالشكل الثاني عشر فاقول ان خطوط ا ح ح ط ط ي
المفصولة بها بمواقع الاعمدة ايضا متساوية فلنعمل على
د من خط ه د زاوية ه د ك مثل زاوية ا بالشكل الثالث
والعشرين ونخرجه الى ك ولم نتعين موقع ك حتى نحصل المثلث
فرجع الى سادس الوجه الاول ونقول نخرج من ك على
ه ط عمود ك ل فلا نقع ك تماما وراءه والا لاجتمع في المثلث
قائمتان ومثلثا متساوي الاضلاع على ا ب ونعلها على
تقدير عمل الزاوية مثل الزاوية يكون في مثلثي ا ح د

ء ده

ء ده لان د ك ا ح ا د ء ده متساويين بالعمل وكذلك
زاويتا ا د ح ء ه ك الخارجة والداخلة وكذلك ضلعا
ا ح ء ه فا ح بالشكل السادس والعشرين مساو لـ د ك
وزاوية د ح ا القائمة لقيام العمود مساوية لزاوية
ء ده فيكون سطح د ك ط ح قائم الزوايا لقيام ثلث
زوايا منه ومساواة اربعتها لاربع قوائم في السطح
ذي الاربعة الاضلاع و د ك منه يساوي ح ط لانهما
من الاضلاع المتقابلة في السطح المتوازي الاضلاع
هذا ك ل فانهما الضلعان النظيران فا ح ح ط
متساويان وذلك ما اردناه وبمثل ذلك نبين ان ط ي
ايضا مساو لـ ا ح الشكل السابع

ر

من الاشكال الثمانية للوجه الثاني
كل زاوية فرضت نقطة فيما بين
خطيها الغير المحدودين فانه يمكن
ان يوصل بينهما بخط مستقيم تمر بتلك النقطة فلنفرض نقطة
د بين خطي ا ب ا ج المحيطين بزاوية ا ب ج وندير على
مركز ا وببعد ا د قوس ه د ز والمارة بنقطة د بالمثلث

من الأصول الموضوعة في اصل الكتاب ونصل وتره ه د
بالأول منها ونصف زاوية ه ب د بالشكل التاسع
بخط ب ح الى حادتين بالضرورة والا فالى قائمتين
لتصل ضلعا الزاوية خطا مستقيما واحدا والى منفرجتين
فكانا محيطان باكثر من قائمتين والتنصيف الى الحادة
ليأتي الحكم الثابت في الشكل السابق فيكون في مثلثي
ه ب ح د ب ح ضلعاه ب نصف قطر الدائرة ب ح المشترك بلغ
وزاوية ه ب ح نصف زاوية ه ب د مساوية لضلعي د ب
ب ح وزاوية د ب ح فيكون زاويتا ب ح ه ب ح د متساويتين
بل قائمتين فيكون ه ح احد الأعمدة التي سنخرج ههنا
على ب ح وموقعه نقطة ح قبل نقطة ط د الى جانب الزاوية آ
لتأتي اخذ امثاله زائدة على ب ط بل ب د ونخرج ب ح
الى ح فيقطع قوس ه د ز اي نخرج ب ح الى ان يقطع
قوس ه د ز على ط الى ح ونأخذ ل ح الاصغر من ب ط
اي ب د اضعافا يزيد مجموعها على ب ط بحكم القضية المستعملة
في بيان هذه القضية المدعاة ههنا وقد استعملها اقليدس
ايضا ولم يصدر بها فزيد ايضا على ب د ولكن تلك الاضعاف

خط سه

خط ع سه ونفصل من ضلع ب آ امثالا لب ه تكون عدتها
عدة تلك الاضعاف وهي ب ه ه ك ونخرج من اطراف
تلك الخطوط وهي نقطتا ه ك التي ليست على خط ب ح اعمدة
ه ح وقد اخرج من قبل وكان نصف وتره د ك ل على
خط ب ح بالشكل الثاني عشر فيفصل منه ب ح ل متساوية
فان ا ب ح زاوية حادة كما عرفت وقد فصل من احد ضلعيها
اعني ب آ خطوط متساوية على الولاء واخرج من تلك المفاصل
اعمدة على الضلع الآخر اعني ب ح فيفصل منه الاقدار
متساوية ويكون مجموعها المساوي لع سه اذ هو مساوية
لاجزاء ع سه عدة وقدرا اطول من ب ط اذ ع سه اطول
منه اخذا فيكون موقع عمود ك ل على ب ح وهو نقطة ل
خارجا عن ب ط وخارجا عن القوس التي مرت بنقطة ك
ونفصل من ب ح غير محدود ب م مثل ب ك ونصل م ل
فيكون في مثلثي ب ك ل ب م ل ضلعا ك ب ب ل و
زاويتي م ب ل مساوية على منوال مثلثي ه ب ح د ب ح
لضلعي م ب ب ل وزاويتي م ب ل فيتساوي زاويتا
ب ل ك ب ل م و ب ل ك قائمة لانا اخرجنا عمود ك ل

على ب ب ف ل م قائمة و ى ل م خط مستقيم بالشكل الرابع
عشر ونصل ب ى ونخرجه الى د ونعمل على نقطة ى من خطه ى
زاوية ه ى ف مثل زاوية د ه ل بالشكل الثالث والعشرين
فيكون خطا ف ى ى م متوازيين لتساوي متبادلتهما
ونخرج ف ى على موازاة ى م حتى نخرج من مثلث ب ى م
على نقطتي ف ص فيكون خط ف ى ص هو الخط الموصل
بين ضلعي ا ب ج للزاوية المارة بنقطة ى المفروضة
فيما بينهما وذلك ما اردناه الشكل الثامن وهو لاثبات ح
القضية فليكن الخطان الواقع عليهما خط وجميع الداخلتين
اللتين في جانب واحد منه اقل من قائمتين ا ب ج د
والواقع عليهما خط ب ى د الزاويتان الداخلتان اللواقعتان مع
في جهة من خط ب ى اللتان هما اصغر من قائمتين هما
ا ب ى ج د ى ولنخرج ب ى في الجهتين الى نقطتي ه ز
بالثاني من الاصول الموضوعة في الاصل ونفصل من ا ا
الغير المحدود ب ح مثل ب ى فزاوية ا ب ى مع زاوية
ج ى ز اصغر من قائمتين بالوضع مع زاوية ا ب ه
كقائمتين بالشكل الثالث عشر فتبقى زاوية ا ب ه اعظم من

زاوية

ج ى ب بالمفهوم المخالف للتساوي من العلوم المتعارفة
نعمل على ب من خط ب ح زاوية ح ب ط مثل زاوية
ج ى ب بالشكل الثالث والعشرين ونصل بين خطي ط ب ى ى
المحيطين بزاوية ط ب ز بخط ط ح ب ما راينقطع ح بالشكل
السابق فزاوية ط ح ب الخارجتين
من مثلث ب ح ب اعظم من
زاوية ح ب ى و نعمل على
نقطة ح من خط ب ح زاوية
ب ح ك مثل زاوية ا ب ى ونخرج ح ك الى ان نقطع ب ط
على ك واذ تقدم ذلك اقول فخطا ا ب ج د ستلاقيان لانا
توهمنا تطبيق ب ى على ب ح اي ح ب المساوي له لفصل
ب ح مثل ب ى يعني ب منها ينطبق على ح و ى على ب من
ملك ليكون الزوايا المتساوية منطبقة على نظائرها اطبق
ضلع ى ج من زاوية ج ى ب المساوية لزاوية ح ب ط على
ضلع ب ط من زاوية ح ب ى لتساوي زاويتي ح ى
ب ج وقد انطبقت ى على ح لزم ان ينطبق الضلع
الآخر من زاوية ب ى ج اعني ى ج على الضلع الآخر من

زاوية ب ح د تساوي زاويتي ب ح ك د ك ه افيلاقيان

اي خطا د ح ه ا ضرورة لملاقي ضلعي ب ك ح ك على

نقطة ك فثبت ان كل خطين وقع عليهما خط وكانت الداخلتان

في جهة اصغر من قائمتين فانهما ان اخرجا في تلك الجهة

تلاقيا وذلك البرهان بالوجهين ما وعدت بانه في الصدر ونعود

الى الكتاب واورد بعض احبتي رحمه الله في تاسيس الاشكال

ان الحكيم اثير الدين الابهري سلك طريقا آخر في اثبات

تلك القضية تحير الناظر عن سهولته وذلك بتقديم مقدمتين الاولى

كل زاويتين يمكن لنا ان نخرج لها اوتارا بعضها تحت بعض

الى غير النهاية فيصنعها كزاوية ا ب ح نخط ب ك ونفصل ب ه

ب ز متساويين ونصل ه ز متقاطعا لب ك على قوائم ثم

نفصل ه ك ط ر ك كذلك ونصل ط ك فهو لا محالة

يقطع ح د الا لكانت زاويتا ب ح ط

ب ح ك ايضا قائمتين هف والا

يقطع ه ز لما يلزم من احاطة مستقيمين

سائر

بسطح فيقاطع ب ك على نقطة تحت ح على قوائم وعلى هذا

الاوتار الى ما لا نهاية والثانية كل زاوية وضع نقطة

فيما

فيما بين ضلعيها الشكل السابع للوجه الثاني فنعمل لها اوتارا الى ح

يقع احدها م ل ه ونصل ب ى ونخرجه الى ان تقاطع م ل ه و بلغ

ينتهي الى ارادناه قال واعلم ان نقطة ك تختلف وقوعها اما على

الخط المنصف ولا واذا اعتبت تينك المقدمتين اعتبت تلك

القضية على الفاظ الشكل الثامن له بلا تغير الشكل التاسع و الط

العشرون اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان

من الزوايا الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة والداخلة مقابلتها

متساويتان والداخلتان في جهة معادلتان لقائمتين فليقع

على خطي ا ب ح د خط ه ز ح ط نقول فزاويتا ا ز ح ز ح د المتبادلتان

متساويتان والا فلتكن ا ز ح اعظم

من ز ح د و ب ز ح مع ا ز ح معادلتان

لقائمتين فمع ز ح د اصغر منهما وهذا

محل قوله ونجعل زاوية ب ز ح مشتركة

فجميع زاويتي ا ز ح ب ز ح المعادلتين لقائمتين اعظم من

جميع زاويتي ز ح ب ز ح فا ب ح د لو وقع ح ز ه عليهما

وكون داخلتي ب ز ح ز ح د اصغر من قائمتين ملتقيان

في جهة ب د وان كان ا ز ح اصغر من ز ح نجعل ح ح ز

مشركا ونقول لهي مع ى ح د معادلتان لقائمتين فمع ا ر ح
اصغر منهما وايضا لما ثبت تساوي المتبادلتين بين تساوي
الخارجة ومقابلتها الداخلة فزاوية ه ر ب الخارجة تساوي
زاوية و ح ى الداخلة لان الخارجة تساوي زاوية ا ر ح
المقابلة لها المبادلة لـ ح ى د وايضا تبين معادلة الداخلين في
جهة لقائمتين بذلك ايضا فزاويتا ب ر ح ر ح ى الداخلتين
معادلتان لقائمتين لان زاويتي ب ر ح ا ر ح كذلك
اي معادلتان لقائمتين بالثاني من العلوم المتعارفة وذلك
الامور الثلثة ما اردناه فهذه مفهومات اربعة توازي الخطين
وتساوي المتبادلتين وتساوي الداخلة والخارجة ومعادلة
الواقعتين في جهة لقائمتين بين كل اثنين منها نسبة التساوي
والتلازم اما لزوم الاول للثاني فبالشكل السابع والعشرين
واما التلازم بين الثاني وكل من الثالث والرابع وبينهما
فبالشكل الثالث عشر والخامس عشر واما استلزام الاول
للثاني فبهذا الشكل واعلم انه لولم يتوقف الشكل الثلثون
على الشكل التاسع والعشرين بل حد قولنا الموازي للموازي
للشئ مواز لذلك الشئ من العلوم المتعارفة وجعل من مصادرات

هذا

٧٨

هذا القسم من المقالة كالمساوي للمساوي للشئ و
لم تعد ذلك وكان مقدمة صحيحة لقياس المساواة
لسهل بيان التاسع والعشرين بالخلف بان يقال لو
لم يكن المتبادلتان في المتوازيين متساويتين او الداخلة
والخارجة اولم يكن الواقعتان في جهة معادلتين لقائمتين
كان احدى المتبادلتين او احدى الداخلة والخارجة اعظم
والاخري اصغر ناخذ من الكبري مثل الصغرى او نجعل الصغرى
مثل الكبري منهما ونجعل احدي الواقعتين في جهة اكبر او
اصغر لصيرا   معادلتين
فيصير هذا   الخط المخرج
من ح مثلا   ى ح ط في
الجهتين موازيا له فخطا ح ى ى ح ط المتقاطعان على
ح متوازيان بحكم المصادرة المذكورة هف ويستغني بذلك
ههنا عن القضية التي صادر بها اقليدس الشكل الثلثون
الخطوط الموازية لخط متوازية اوكانت علي سمت واحد
وتتصل الجميع خطا واحدا مثلا كا ب ح ى المتوازيين له ر
ويقع عليهما خط ح ط ى فلتوازي ا ب ه ر يكون متبادلتا

ع

ل

اح ط بطح متساويتين ولتوازي حـ د هـ ر تكون داخلة
د ح ح وخارجة بطح متساويتين فاذن متبادلتا اح ك
د ح ح متساويتان ولتساويهما خطا ات حـ د متوازيان وذلك
ما اردناه ـ ولدوران المفهومات الأربعة المذكورة
بعضها على   بعض الجواد
الكلم حولان   في ايراد الوجوه
لكنا نكتفي عنانه ونكف جريانه توضيحا لهذه المعاني الى ذوق
الشارعين فان كانت الخطوط الموازنة في جهة واحدة من
الخط كات حـ د هـ ر الموازنة لخط ح ط فيخرج الخطوط بعضها
الى بعض فان لم تتلاق فهي متوازنة وان تلاقت فليلتق
ات حـ د على حـ ونصل حـ د فتكون زاوية اح د مع زاوية
ح د ح معادلة   لقائمتين و
ح د ح مبادلة   مساوية لـ حـ د
فا ح د مع د ح د معادلة لقائمتين فا ح د ح خطان اتصلا
على نقطة ح فخط ح د واحد ثم معه معادلتين لقائمتين فهما
خط واحد بالشكل الرابع عشر وقس على ذلك اتصال حـ د
هـ ر الشكل الحادي والثلثون نريد ان نخرج من نقطة لا

مفروضة

72

مفروضة خطا موازيا لخط مفروض محدودا او غير
محدود ومثلا نخرج من نقطة آ خطا موازيا لخط ب حـ فلنعين
عليه د كيفما تتفق ونصل ا د ونعمل على آ من ا د زاوية
د اه مثل زاوية ا د حـ المتبادلتين ولا حاجة الى ان نخرج
اه الى ر د فه ر   بل يكفي فه ا
موازلب حـ   لتساوي المتبادلتين
وذلك هو الشكل السابع والعشرون وذلك ما اردناه
الشكل الثاني والثلثون وهو العلم المشار اليه في اكثر الموارد لب
كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاويته الخارجة مساوية لمقابلتيها
الداخلتين وزواياه الثلث اي زوايا كل مثلث مساوية
لقائمتين فليكن المثلث ا ب حـ والضلع المخرج ب حـ الى
د ولنخرج من حـ خط حـ هـ موازيا لا ب بالشكل السابق فزاوية
ا حـ هـ مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين في متوازيي
ا ب هـ حـ الواقع عليهما ا حـ وزاوية هـ حـ د مساوية لزاوية ب
لكونهما خارجة وداخلة في ذينك المتوازيين بعينهما الواقع
عليه خط ب حـ فاذن جميع زاوية ا حـ د الخارجة من المثلث
مساوية لزاويتي ا ب ا ب حـ الداخلتين وزاوية ا حـ د

مع زاوية احـ معادلة لقائمتين فزاويتا ا ب مع زاوية
احـ معادلة لقائمتين و
هذا اجود من قوله فاذن
الزاوية الداخلة كذلك وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا
اد موازيا لب د بدل حـ ه كانت زاوية زاد مساوية
لمبادلتها اعني زاوية ا ب حـ اعني زاويتي ا ب حـ ب ا حـ مساوية
لمبادلتها اعني زاوية احـ د فاذن زاوية ا حـ د الخارجة
مساوية لزاويتي ا ب معابلتيها الداخلتين وذلك هو الشطر
الاول من الشكل وللشطر الثاني اقول اخرجنا را الى ح
بدل حـ د فزاوية را ب مبادلة لزاوية ا ب حـ مساوية لها
وزاوية ح ا حـ مبادلة لزاوية ا حـ ب مساوية لها وهما مع
زاوية ب ا حـ المجتمعة على نقطة ا معادلة لقائمتين من قيام
ا ب او حـ ا على ر ح فزاويتا ا ب حـ ا حـ ب مع زاوية ب ا حـ معادلة
لقائمتين فالزوايا الثلث للمثلث معادلة لقائمتين و لبعض
افاضل شهداء العراق ههنا وجه لطيف وهو ان نخرج من ا
في جهتيه ا ح موازيا لب حـ المخرج في جهتيه ايضا الى ه د فتحدث
زوايا معادلة للقوائم ستا من قيامي ا ه ا حـ على ه د وا

وزاوية را حـ

ملع

ب ا او حـ ا على ر ح فاذا القينا
الزوايا الاربع راه ه ب ا من
المعادلتين لقائمتين ح ا حـ د حـ ا المعادلتين لهما ايضا
الست بقيت زوايا المثلث معادلة لقائمتين وذلك ما
اردناه الشكل الثالث والثلثون الخطوط الواصلة من اطراف
الخطوط المتساوية المتوازية التي في جهة بعينها واحدة
متساوية متوازية ايضا فلكن خطا ا ب حـ د متساويين
متوازيين ووصل بين اطرافهما ا حـ ب د فهما ايضا
متساويان متوازيان ولنصل ب حـ ففي مثلثي ا ب حـ
ب حـ د ضلعا ا ب ب ج مساويان لضلعي د حـ حـ ب
فان ا ب د حـ الخطان المتساويان و ب حـ هو ب حـ المشترك
ومتبادلتا ا ب حـ التي بين ضلعي د حـ حـ ب متساويتان
بالشكل التاسع والعشرين فا حـ مساو لب د وذلك هو
الشطر الاول من الشكل وايضا لبيان الشطر الثاني متبادلتا
ا حـ ب د حـ ب وهما الزاويتان النظيرتان في المثلثين متساويتان
فا حـ موازلب د بالشكل السابع
والعشرين وذلك ما اردناه

ج

الاطراف م

اقول وبوجه آخر يخرج اى ايضا مقاطعا لح
على ه فيكون في مثلثي اه ب حه د المتقابلين الحادثين
عن تقاطع خطي ب ح اى بالشكل الخامس عشر ومتبادلتي اه
د حه الحادثتين بين متوازيي اب ح د او متبادلتي د اه
ح د ه بينهما ايضا وضلعي اب ح د المتساويين فرضا ضلعا
اه ده النظيرين متساويين وكذلك ضلعا به حه النظيران
الآخرين متساويين ايضا بالشكل السادس والعشرين و
لتساويهما اى التساويين تساوى اه ده وتساوي به
حه في مثلثي اه ب ه د وتساوي زاويتي اه ح ب ه د
المتقابلتين بينهما اى زاوية اه ح بين ضلعي اه ه ح وزاوية
ب ه د بين ضلعي د ه ب ه تكون اح مساويا لب د بالشكل
الرابع وذلك بيان تساوي الخطين الواصلين ولا يخفى ما
في رد الضمائر من الابهام الا ان المراد ظاهر والاظهر ان
ان يقال بدل قوله ولتساويهما الى آخره ففي مثلثي اه ح ب ه د
ضلعا اه ه ح وزاوية اه ح بينهما مساوية لضلعي د ه ب ه د
زاوية ب ه د بينهما فيكون اح مساويا لب د واما بيان توازي
الخطين الواصلين فبقوله وزاويتا اه د ب ه المتبادلتان الحادثتان

لد

من وقوع خط ب ح على خطي اح ب د متساويان لانهما
النظيران من الزوايا الباقية في المثلثين اللذين ضلعان
زاوية بينهما من احدهما مساوية لنظائرهما من الآخر فاح
ايضا الظاهر ان يقال فاح تكون موازيا ايضا لب د بالشكل
السابع والعشرين ~~الشكل الرابع والثلثون~~ الاضلاع
المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية مربعا
كان او مستطيلا او معينا او شبيها به وكذلك الزوايا
المتقابلة واقطار تلك السطوح وقد شرحنا اقطارها في
الحدود ينصفها فليكن السطح اب ح د والقطر ب د ففي
مثلثي د اب ب ح د لتساوي متبادلتي اب د ح د ب
الحادثتين بين متوازيي اب د ح واشتراك ب د تكون
الاضلاع النظائر الباقية وهي ضلعا اد ح ب متساويين
وكذلك ضلعا اب ح د والزوايا النظائر الباقية وهي
زاويتا ا ح وجميع زاوية اد ح المركبة من زاويتي اد ب
ب د ح المساويتين لنظيرتيهما وهما ح ب د اب د المركب
منهما ح ب ا والمثلثان
باسرهما متساويان كل ذلك بالشكل

السادس والعشرين وفي الزاويتين المتقابلتين نقول كل
منها مع جارتها معادلة لقائمتين واذ كان المثلثان متساويين
فالسطح منتصف عليهما ب د وذلك ما اردناه من الاحكام
الثلثة اقول وايضا بالخلف ان لم يكن ا ب مساويا لـ ج د
فليكن مساويا لـ ج ه اقصر من ج د كما صوره او اطول منه
كما بالحمرة ورقمه بالسواد ونصل ا ه والقطر ا ج فيكون
ا ه مساويا لـ ب ج لما بيناه وكون موازيا له والموازي لـ ا د
فيكون ا ه ا د المتقاطعين متوازيين هف والمناسب
بالخلف هنا ان يقال في مثلثي ا ب ج ا ه ج ضلعا ج ا ا ب
وزاوية ج ا ب بينهما مساوية لضلعي ا ج ج ه وزاوية
ا ج ه بينهما لانهما متبادلتان بين متوازيي ا ه ب ج فيتساوي
زاويتا ا ج ب ج ا ه لانهما نظيرتان او هما متبادلتان ايضا
بين متوازيي ا ه ب ج وكانت زاوية ا ج ب مساوية ج ا د
المتبادلتين بين متوازيي ا د ب ج فزاويتا ج ا ه الجزء او
الكل ج ا د الكل او الجزء متساويتان هف وبمثل ذلك
متساو شرحا يتبين تساوي خطي ا د ب ج ان لم يكن
ا د مساويا لـ ب ج فليكن مساويا لـ ب ه اقصر من ب ج او

اطول

اطول منه والقطر ب د الى آخر البرهانين واما الزوايا
فان لم يكن زاوية ب ا د مساوية لزاوية ب ج د فليكن
زاوية ب ا ه اصغر من ب ا د او اعظم منها مساوية لها و
نصل ا ه على الحالين فلتساوي متبادلتي ب ا ه ج ه ا تتساوى
زاوية ج ا ه التي هي جزء من زاوية ج ا د او كل له مساوية
لزاوية ا ج ب وكانت زاوية ج ا د مساوية لها اي
لزاوية ا ج ب فزاويتا ج ا ه الجزء او الكل ج ا د الكل او
الجزء متساويتان وبمثل ذلك يتبين تساوي زاويتي
ا ب ج ا د ج فان لم يكن زاوية ا د ج مساوية لزاوية ج ب ا
فليكن زاوية ا د ر مساوية لها ونصل د ر على ان يكون
ر د ج اصغر من ب د ج او اعظم منه ثم يتبين بتساويهما اي
صح تساوي الزاويتين المتقابلتين وتساوي الاضلاع المحيطة
بالزاويتين تساوي مثلثي ا د ج ا ب ج او تساوي مثلثي
ا د ب ج د ب بالشكل الرابع ويتبين من ذلك اي تساوي
المثلثين انه لا ينصف هذا السطح خط يخرج عن زاوية
غير قطره الذي ينتهي الى الزاوية المقابلة واستبان من ذلك
ان كل مثلث يتمه متوازي اضلاع فانه نصف هذا المتوازي

لد

الاضلاع ويحتاج الى ذلك الشكل الخامس والثلثون كل
سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة وفي
جهة واحدة من القاعدة بين خطين متوازيين بعينهما اي
لايكون احدهما بين متوازيين
والآخر بين متوازيين آخرين و
معنى كونهما بين متوازيين كما يظهر عليك في التصوير ان
يكون احد الضلعين منهما جزءا من خط والضلع الآخر الموازي
للاول جزء من خط مواز للخط الاول فهما متساويان
قدرا ومساحة مثلا كسطحي ا ب ج د ه ب ج ز الكائنين على
ب ج بين متوازيي ب ج ا ز حسبما قررناه وذلك التساوي
لان ا د ه ز المساويين
لب ج بحكم الشكل السابق متساويان
بالاول من العلوم المتعارفة ونجعل د ه مشتركا بين هذين
المتساويين فحصل ا ه د ز متساويين فنصير في مثلثي ا ب ه
د ج ز ضلعا ا ه د ز كما ذكر متساويين وكذلك ضلعا ا ب
ج د بالشكل السابق وزاويتا ب ا ه ج د ز الداخلة والخارجة
الحادثتان عن وقوع خط ا ز على متوازيي ا ب د ج ويكون

المثلثان

٧٧

المثلثان متساويين بالشكل الرابع وقد يعبر في العبارة
عن هذا الشكل في المواضع لكثرة الوقوع وكثرة الرجوع
اليه ويصيران اي المثلثان بعد اسقاط سطح ى ح ه
المشترك بين المثلثين على كل منهما واما قوله المشتركين وظاهره
ان كلا سطحي ى ح ه ح ب ج مشترك بين المثلثين فالمراد ان يقال
بجعله مشتركا وقد يلطف في العبارة ايضا الظاهر ان يقال
المشتركين متساويين ايضا بالثاني والثالث من العلوم المتعارفة
وهما اي الحاصلان بعد اسقاط المشترك بين المثلثين منهما و
زيادة المساوي عليهما السطحان فهما متساويان وذلك
ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان نقطة
ه تقع اما خارجة عن ا د اي تقع عليه بعد اخراجه وتقاطع
ب ه ج د على ح كما
في الاصل آنفا واما
منطبقة على د او فيما بين ا د ولا تقع في الاخيرين الا
مشترك بالمعنى المتعارف زائد وهو مثلث كما في الثاني
او منحرف كما في الثالث والبيان واضح الشكل السادس
والثلثون كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان في

لو

جهة واحدة من القاعدتين فالاحسن تاخير ذلك كما في
الشكل السابق وقد تعين في العبارة على قاعدتين
متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما بعين الشكل السابق
فهما متساويان مثلا كسطحي ابجد هزحط الكائنين على
قاعدتي بج زح المتساويتين وفيما بين متوازيي بح
اط وذلك لانا   نصل به جط
فيكونان متساويين   متوازيين يكون
خطي به جط كذلك متساويان متوازيان فان بج زح
متساويان فرضا وهط مقابل لزح مساو له بالرابع والثلثين
فهو مساو لبج وموازله فرضا وبه جط هما الواصلان
بين اطرافهما فهما متساويان متوازيان بالشكل الثالث و
الثلثين ويكون كل واحد من السطحين مساويا لسطح بهجط
المتوازي الاضلاع كما بين الكائن معه مع كل واحد
على قاعدة واحدة اما مع ابجد فعلى قاعدة بج واما
هزحط فعلى قاعدة هط بين متوازيين بح اط بعينهما فاذن
السطحان متساويان باول الاوليات وذلك ما اردناه
الشكل السابع والثلثون كل مثلثين يكونان في جهة واحدة لز

بين

بين خطين متوازيين بعينهما وقد مر معناه فهما متساويان
ومعنى كون المثلثات بين خطين متوازيين هو ان يكون
قواعدها من احد الخطين ونقط زوايا رؤوسها على الموازي
الاخر واو ارتفاعاتها اعني الاعمدة الخارجة من نقط رؤوسها
الى الموازي الذي قواعدها منه متساوية سواء كانت تلك
النقط والقواعد متحدات او مختلفات كما سيأتي في المقالة
السادسة مثلا كمثلثي ابج دبج على قاعدة بج بين
متوازيي بج اد ولنخرج من نقطة ب لخط اج خط
به موازيا له اد ومن نقطة ج منه خط جز موازيا لب د
بالشكل الحادي والثلثين الى ان يلتقيا اد المخرج في جهتيه على
هز بيان   الالتقاء ان
نخرج بج   في جهتيه الى ح ط
ونقول زاوية هاج مع زاوية ابج معادلة لقائمتين فمع
زاوية ابه اصغر من قائمتين فخطا اه به وقع عليهما
خط اب وزاويتا هاب ابه الداخلتان في احدى الجهتين
اصغر من قائمتين فهما يلتقيان في تلك الجهة ولم كان ابه
اصغر من ابج لانها مساوية لـ اج المبادلة لها من وقوع

خطا ب على متوازيي ب ه ج ا و ا ب ح خارجة من مثلث ا ب ج
مساوية لمقابلتيها الداخلتين اعني ب ا ج ب ج ا و قس على
ذلك ملاقاة خط ج ز لخط د ز باخراج ج ط واليك بيان
ملاقاة كل خطين سيرد و نرد عليك بهذا الطريق و بالخلف
لو لم يلتقيا لوازياه و قد وازاهما ج ا ب د فهما ايضا متوازيان
لا د بالشكل الثلثين و ملاقيان له على نقطتي راس المثلث هف
فصيره ب ج ا د ب ج سطحين متوازيي الاضلاع على
قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ه ز فهما متساويان بالشكل
الخامس و الثلثين و لذلك متساو نصفاهما اعني المثلثين
فان ضلع المثلث قطر للسطح المتوازي الاضلاع و اقطار
تلك السطوح تنصفها بالشكل الرابع و الثلثين و ذلك ما
اردناه الشكل الثامن و الثلثون كل مثلثين يكونان في لح
جهة واحدة على قاعدتين متساويتين و بالقلب يكونان
على قاعدتين متساويتين في جهة واحدة من القاعدتين فيما
بين خطين متوازيين بعينهما
احترازا عن هذه الصورتين
فهما متساويان مثلا كمثلثي

ادم

د ه ز على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين بين متوازيي
ب ز ا د و ليخرج ب ح موازيا لـ ا ا و ز ط موازيا لـ د ا لي
ان يلقيا خط ا د المخرج من جهتيه على نقطتي ح ط فيصير سطحا
ح ب ج ا د ه ز ط سطحين متوازيي
الاضلاع على قاعدتين زد
متساويتين فيما بين متوازيي ب ز ح ط فهما متساويان
بالشكل السادس و الثلثين و كذلك نصفاهما اعني المثلثين و
البيان و البرهان على قياس و سياق الشكل السابق و
لط ذلك ما اردناه الشكل التاسع و الثلثون كل مثلثين متساويان
في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين من القاعدة بعد ان يكونا
هذا الشكل عكس للشكل السابع و الثلثين كما ان تاليه عكس
لسابقه و للشكلين الاولين ايضا عكسان قبل الخامس و الثلثين كل
سطحين متوازيي الاضلاع متساويين على قاعدة واحدة
فهما بين خطين متوازيين كسطحي ا ب ج د ه ب ج ز على قاعدة
ب ج و نخرج ا د فاما ان يتصل به ز خطا واحدا او وازاه
كما مر في الشكل الثلثين فان كلا منهما توازي ب ج فان اتصلا
خطا واحدا كان السطحان بين متوازيين بعينهما و ان توازيا

فاما ان تقع اى خارجا عن سطح ه ب ج د او قطع ضلعى به
جد فالمتوازى الاضلاع الحادث الواقع مع اب ج د بين
متوازيين مساو له فيكون مساويا لسطح ه ب ج د وهو اصغر
منه او اعظم هف وللسادس
والثلثين كل سطحين متوازيى
الاضلاع على قاعدتين متساويتين من خط بعينه فى جهة واحدة
فهما بين خطين متوازيين كسطحى اب ج د ه ز ح ط على قاعدتى
ب ج زح ويخرج اى فاما ان يتصل ه ط خطا واحدا فيلزم
المطلوب او وازاه فيلزم الخلف على متوازى
اخيه واما البيان فى المثلثين فهكذا
مثلا كمثلثى اب ج د ب ج على قاعدة ب ج ونصل اد فهو موازٍ
لب ج وذلك هو المطلوب والا فليكن اه موازيا له داخلا فى
زاوية د اب او خارجا عنها ولكن ب د الخارج معه عن اب
على اقل من قائمتين عند نقطة ه فان الخارج عن اب على
قائمتين حينئذ هو اه ب على
حالتيه مع ب ج المتوازيين
وزاوية اب ه اصغر من زاوية اب ج ضرورة ونصل ج ه

مثلث

٨

فمثلث ه ب ج مساو لمثلث اب ج المساوى لمثلث د ب ج
فمثلث ه ب ج الاصغر من مثلث د ب ج كمثلث د ه ج
او الاعظم منه بذلك ايضا مساو لمثلث د ب ج ويلزم تساوى
الكل والجزء هف اقول وان وقع ه خارجا عن ب د
كان البيان كما مر اراد كا ذكره وقد كفناك عن ذلك ولـ
لت شعرى لم لم ينبه عليه فى نظائره المتقدمة كما قد نبهنا فى
مواضعها الشكل الاربعون كل مثلثين متساويين على
قاعدتين متساويتين من خط بعينه فى جهة واحدة بين
خطين متوازيين هذا الشكل عكس للشكل الثامن و
الثلثين مثلا كمثلثى اب ج د ه ز الكائنين على قاعدة
ب ج ه ز المتساويتين من خط ب ز ونصل اد فهو موازٍ
لخط ب ز والا فليكن اح الواقع
تحت اد او فوقه موازيا له و
لتلق ه د على ح لانا نصل
اه فالخارجان عن اه على قائمتين او معادلتين لهما
اعنى زاويتى اه ز ح اه بها ه ز اح المتوازيان و
زاوية اه ح اصغر من زاوية اه ز ونصل ح ز فيكون

مثلثا ه ح ز ه ه ز الكل والجزء متساويين لكون كل منهما
مساويا لمثلث ا ب ح اما ح ه ز فبالشكل الثامن والثلثين
واما ه ز فبالوضع والتقدير هذا اي تساوي الكل و
الجزء خلف باطل فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ما

الشكل الحادي والاربعون كل سطح متوازي الاضلاع
ومثلث يكونان في جهة واحدة من القاعدة
على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما
فالسطح ضعف المثلث وبذلك الشكل يسهل مساحة المثلثات
اذ مساحتها حاصل من ضرب العمود الواقع من رؤوسها
على خط القواعد في نصف القاعدة فذلك الحاصل نصف
السطح المتوازي الاضلاع الذي على القاعدة فهو مساو
للمثلث مثلا كسطح ا ب ح د ومثلث ه ب ح الكائنين
على قاعدة ب ح وبين متوازيي ب ح ا ه ولنصل قطر ا ح
فسطح ا ب ح د هو ضعف مثلث ا ب ح
المساوي لمثلث ه ب ح لكون المثلثين على
قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما
وذلك ما اردناه اقول وكذلك ان كانا على قاعدتين متساويتين

لانا ننصف السطح باحد قطريه فكانا مثلثين على قاعدتين
او نتمم المثلث سطحا متوازي الاضلاع هو ضعف المثلث و
مساو للسطح الاول ويستعمله صاحب الكتاب في الشكل
الثالث من مقالة يب الثانية عشرة في المجسمات الشكل الثاني

مت

والاربعون نريد ان نعمل سطحا متوازي الاضلاع يساوي
مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وان اختلج في
خلدك انه ما فائدة هذا العمل فسيظهر عليك في الشكل الخامس
والاربعين جدواه فليكن المثلث ا ب ح والزاوية د فنصف
ب ح المحدود وهو قاعدة المثلث على ه بالشكل
العاشر ونصل ا ه بالاول من الاصول الموضوعة في
الاصل ونعمل على ه من ه ح او ه ب من منتصف القاعدة على
احد طرفيها اي طرف اتفق زاوية ح ه ر او ب ه ر كزاوية د
بالشكل الثالث والعشرين ونخرج من ا خط ا ح من اي
جانب لا موازيا له ح او له ب بالشكل الحادي والثلثين

صح

فيلتقي ه ر لخروجهما عن ا ه على اقل من قائمتين ونخرج من ح
ح ح موازيا له ر الى ان يلقى ا ح على ح لانهما قد خرجا من
ا ح على اقل من قائمتين اذ لو اخرجناه ح الى ط كانت

زاوية ح اح مع زاوية اح ط معادلة لقائمتين فمع زاوية
اح ج اصغر من قائمتين فليلتقيا ن فيحدث سطح ر ه ح ح
المتوازي الأضلاع المفروض هو مساو بالشكل السابق
لضعف مثلث اه ج او اه ج اعني مثلث اه ج المفروض
بالشكل الثامن و		الكلين فان
المثلثين على قاعدتين		متساويتين
بين متوازيين اذ		نقطتا راسيهما
على الخط الموازي الفوقاني و زاوية اعني زاوية ره ج
مساوية لزاوية د		بحل الشكل الثالث والعشرين
كما ذكر وذلك ما اردناه ولا يخفى ان الزاوية ان كانت قائمة
فالسطح المتوازي الاضلاع مربع او مستطيل وان كانت
حادة او منفرجة فالسطح معين او شبيه به اقول وههنا
اختلاف وقوع لان ه ر اما ان ينطبق على ه ا
وذلك حيث كانت الزاوية المفروضة مساوية لزاوية اه ج
الحادثة من وصل اه الى منتصف القاعدة او يقع في احدى
جهتيه وذلك حيث كانت اعظم او اصغر منها الشكل
الثالث والأربعون المتمان وهما كل سطحين متوازيي

الاضلاع تقعان في سطح مثلهما اى سطح متوازي الاضلاع
ايضا عن جنبتي قطره متلاقيين ذلك المتمان بزاويتيهما على
نقطة بعينها من القطر اى قطر السطح الموقوع فيه ومشاركين
لذلك السطح بزاويتين متقابلتين للزاويتين المتلاقيتين فهما
اي المتمان متساويان مثلا كسطحي اطره ركحح الواقعين
في سطح ا ب ج د عن جنبتي قطره ب د المتلاقيين على ر من
القطر المشاركين		ولعمري لو اكتفى المحرر
في هذا الشكل على		التشكيل كما فعله الشيخ
في الشفاء لشفى عن		هذا التطويل و
قال المتمان كسطحي اطره ركحح في سطح ا ب ج د المتوازيات
الاضلاع متساويان وذلك لان سطح ا ب ج د و سطحي
ط ب ك ر ه ر ح د ايضا متوازيات الاضلاع والسطوح
الثلثة اعني مثلثي ا ب د ح ب د كسطح ا ب ج د ومثلثي ط ب ر
ب ك ر لسطح ط ب ك ر ومثلثي ه ر د ر ح د لسطح ه ر ح د
متساوية النظير للنظير اذ اقطار تلك السطوح المتوازية
الأضلاع منصفة لها واذا القينا مثلثي ط ب ر ه ر د من مثلث
ا ب د ومثلثي ب ك ر ر ح د المساويين للمثلثين الأولين

النظير للنظير من مثلث ب ج د المساوي للمثلث الاول اعني
المتممان متساويين بالثالث من العلوم المتعارفة وذلك ما
اردناه وقد استبان عكس ذلك بالخلف اي ان السطحين
المتوازيي الاضلاع الواقعين في سطح مثلهما عن جنبتي قطره
الملاقيين علي نقطة منه المشاركين له بزاوية اذا كانا متساويين
فالقطر تمر بالنقطة الملاقي بهما عليه والا فلتمر بنقطة غيرها من
احد ضلعيها وليكن م و
نخرج منها الخطين الموازيين
لضلعي اب ج ب فحدث السطحان المتممان احدهما اعظم من احدي
المتساويين والآخر اصغر من الآخر هف وسا نستعمل ذلك في
الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية الشكل الرابع والاربعون
نريد ان نعمل علي خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع
يساوي مثلثا مفروضا مستقيم الاضلاع لا حاجة الي هذا
التقييد اذ قد تقرر ان الخط اذا اطلق فانما يعني به المستقيم و
كما ان الزاوية اذا اطلق فالمراد بها المستقيمة الخطين وكذا المثلث
حيث اطلق فالمراد المستقيم الاضلاع كما في الشكل الثاني والاربعين
وغيره والفرق بين الشكل المذكور وهذا الشكل ان العمل في

هذا

هذا الشكل مقيد بان يكون علي خط محدود واما كان الخط
وفي الشكل الثاني والاربعين علي نصف قاعدة المثلث و
يساوي احدي زواياه زاوية مفروضة وليكن الخط
المفروض المحدود اب والمثلث المستقيم الاضلاع واحدة زواياه
من الناسخين ج د ه والزاوية المستقيمة الخطين د فنعمل سطح
ح ب ط مساويا للمثلث وزاوية ب منه مساوية
لزاوية د فنصف ج ه قاعدة المثلث ونعمل علي
نصفها سطح ح ب ط بالشكل الثاني والاربعين فاذا
اردنا العمل علي ان يكون اب الخط المفروض و ب ك ضلع
السطح المعمول متصلان علي نقطة ب خطا واحدا ينبغي ان نجعل
ب منتصف قاعدة المثلث ونعمل عليها مثل المثلث منطبق
نصف قاعدته علي خط اب اولا ثم نعمل علي النصف الآخر سطح
ح ب ط زاوية ب منه علي احدي حالاتها للمثلث مساوية
لزاوية د او نعمل من اول الامر السطح علي نصف قاعدة
المثلث ونخرج ضلع قاعدة السطح مثل خط اب ونتمم سطح
ل ا ب ح المتوازي الاضلاع بان نخرج من نقطة ا خط
ا ل موازيا لضلع ب ح ومن ح خط ح ل موازيا لخط اب

الى ان   يلتقيا على
ل فيحدث   متوازي
اضلاع   لا ب ح

ونصل قطر ل ب ونخرجه بالاصلين المذكورين في اصل الكتاب
من الاصول الموضوعة ونخرج ط ك الى ان يلتقيا على م
لخروجهما عن ل على اقل من قائمتين اذ ط ك مع ل آ
الموازي له قد خرج على قائمتين ونخرج م د موازيا لك آ و
نخرج خطي ل ك ح ب الى ان يلتقياه احدهما على د
والآخر على س وذلك لخروج كل واحد منهما مع م د
عن ل م على اقل من قائمتين اعني على زاويتين مساويتين
لزاويتي ب ل ا ل ب ا من مثلث ا ل ب وكل زاويتين من مثلث
فهما اصغر من قائمة اما زاوية ل م د فلما وانها لخارجها
اعني ل ب ا كرية م لب ل ا واما زاوية م ل د فهي بعينها
زاوية ب ل ا فيكون سطح ط د متوازي الاضلاع بعمل هذا
وسطحا ط ب د منه متمين اذ هما سطحان متوازيا
الاضلاع ومعا في سطح مثلهما بالشروط المسطورة في الشكل
السابق فهما متساويان بحكمه فاذن سطح ب د المعمول على ا ب

مساو لسطح ب ط اعني لمثلث ح ى ه فان السطح عمل مثل المثلث
وزاوية ا ب س منه اعني زاوية ح ب ك المقابلة لهما لحدوثهما
عن تقاطع خطي ا ك س ح ه مساوية لزاوية ب بما عملنا ح ك
مثلها فان كانت زاوية المعروضة قائمة كان الشكل المعمول
مربعا او مستطيلا قائم الزوايا وكان نصف قاعدة المثلث
وهو ضلع السطح المعمول مساويا للخط المعروض او اطول
كما في الكتاب او اقصر وان كانت الزاوية وكان نصف
القاعدة اقصر   من الخط
فهكذا او ان كانت   الزاوية
منفرجة ونصف   القاعدة
اطول من الخط مثلا فهكذا فهذه تسع صور رسمنا منها
والباقية على قياسها وذلك مع ما الحقه ما اوردناه الشكل
الخامس والاربعون وهو في نسخة ثابت بن قرة نريد ان
نعمل على خط معروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي
سطحا معروضا مستقيم الاضلاع   مثلا كان
او مربعا او مخمسا فصاعدا متوازي اضلاع او لا متساويها
اولا ويساوي احدى زواياه زاوية معروضة ولا يخفى الفرق بين

مه

الاعمال الثلثة فی الاشکال الثلثة فلیکن الخط المحدود المفروض
ه ر و السطح المفروض المستقیم الاضلاع ان کان مثلثا فدک
والا فان کان ذا اربعة اضلاع کسطح ا ب ج د والزاویة ل
فنقسم السطح بمثلثی ا ب ج ب ج د وان کان ذا خمسة اضلاع فبثلث مثلثات
وذا ستة باربع وهکذا اذ کلما زاد ضلع یصیر المثلث الاخیر
منحرفا فزید مثلث ونعمل علی ه ط سطح ر ه ط ک المتوازی الاضلاع
بالشکل السابق و کذلک بذلک الشکل ایضا علی ر ک المساوی

له ط لانهما	ضلعان
متقابلان من	متوازی
اضلاع ر ه ط ک	له نعمل

سطح ح ر ک م المتوازی الاضلاع مساویا لمثلث ب ج د
زاویة ح ر ک منه مساویة لزاویة ل اعنی لزاویة ه
لانهما داخلة وخارجة من خط ر ه الواقع علی متوازیی ر ک ه ط
ک ط فیکون ای زاویة ح ر ک مع زاویة ر ک معادلتین
لقائمتین کان المساویة لهما وهی زاویة ه ر ط معها معادلتین
لهما لانهما الداخلتان فی جهة من وقوع خط ر ه علی متوازی
ر ک ح ط و حینئذ یتصل ح خطا مستقیما اد قد اتصل خطا ر

ح ر علی نقطة ر بخط ر ک واحدثا معه معادلتین لقائمتین
له د کذلک ط م الحاصل من خطی ط ک م ک بشکلی التاسع
والعشرین والرابع عشر خط واحد مستقیم فیکون سطح ه م
المتوازی الاضلاع معمولا علی خط ه ط مساویا لسطح ا ب ج د المتوازی
الاضلاع الاربعة وزاویة ه منه مساویة لزاویة ل المفروضة
وان کان السطح المفروض المستقیم الاضلاع ذا خمسها وقسم
بثلث مثلثات نعمل علی ح م متوازی اضلاع یساوی المثلث
الثالث وان کان ذا ستة نعمل بعد ذلک متوازی اضلاع
رابع مساو للمثلث وهکذا السیاق والقیاس وذلک ما اردناه
اقول وهذا الشکل تمام لیس فی نسخة الحجاج ولعل الغرض من هذا الشکل و
هو ثمرة الاشکال الثلثة السابقة ان یجعل ذوات الاضلاع
الکثیرة متساویها وغیر متساویها ذا اربعة اضلاع متوازیة علی
احد اقسامه الاربعة لسهولة مساحاتها وغیرها من المسائل بالشکل
السادس والاربعون نرید ان نعمل علی خط محدود مربعا مو
مثلا علی خط ا ب فنخرج بالشکل الحادی عشر بالمضاف الیه من نقطة ا
عمود ا ج ونجعله بالثانی من الاصول الموضوعة فی اصل الکتاب
وبالشکل الثالث مساویا لا ب و نخرج من نقطة ب بالشکل

الحادي والثلثين خط ب د موازيا لا ج العمود ونخرج
من ج خط ج د موازيا لا ب المفروض الى ان يلتقيا اي ج د
ب د على د لخروجهما عن خط متوهم واصلا بين نقطتي
نقطتي ب ج على اقل من قائمتين فان كلا من الزاويتين المتوهمتين
في جهة من الخط المتوهم نصف قائمة
بالشكل الخامس والشكل السادس
العشرين والتاسع والعشرين فيكون
سطح اي المتوازي الاضلاع بالعمل متساويها التساوي ضلعي
ا ب ا ج بالجعل المساويين لمقابليهما بالشكل الرابع والثلثين قائم
الزوايا لكون زاوية ا قائمة فالباقيات قوائم وذلك لان زاوية
ب اعني تمامها من قائمتين ايضا قائمة لموازاة ا ب د عمودات
والزاويتين الباقيتين مساويتين لهما بالرابع والثلثين
فاذن سطح اد مربع معمول على ا ب وذلك ما اردناه قال الاستاد
عبد الرحمن بن الصوفي انما تركت عمل المربع والمثلث
المتساوي الاضلاع على خط مفروض بفتح واحد من
البركار من غير ان يغير عن بعد الخط بفتح او ضم لان اقليدس
قد عملهما اما المثلث فببعد الخط المفروض يعني في صدر

المقالة

المقالة الاولى واما المربع فعلى اي خط مستقيم مفروض
في آخر المقالة الاولى وقد بينت كيف يقيم خطا على
طرف خط مستقيم يكون عمودا عليه وفي ذلك كفاية اقول
وهذا العمل موقوف علي اخراج الخط الموازي للخط وهو
على عمل الزاوية مثل زاوية مفروضة ولم يبين كيف عمل ذلك
بغير تغيير البركار نعم لو اخرج من ب عمود ب د مثل ا ج و
وصل ج د فذلك كما اردناه الشكل السابع والاربعون
كل مثلث قائم الزاوية فان مربع وتر زاوية القائمة
مساو لمربعي ضلعيها الموترين للزاويتين الحادتين ضرورة
مثلا في مثلث ا ب ج مربع عمل على ضلع ب ج وهو وتر
زاوية القائمة مساو لمربعي ضلعيها اي المجموع مربعين عملا
على ضلعي الزاوية مثلا في مثلث ا ب ج مربع ب ج وتر
زاوية القائمة مساو لمربعي ب ا ا ج ونعمل المربعات بالشكل
السابق وهي ب د ه ج مربع الوتر ب ح ز ا مربع ضلع ا ب
ا ط ح ك مربع ضلع ا ج فنصل ز ا ج خطا واحدا لكون زاويتي
ب ا ز ب ا ج قائمتين وكذلك خط ب ا ط نصل خطا
واحدا ونخرج من نقطة ا خط ا ل موازيا لب د بالحادي و

الثلثين فيقع داخل المثلث لان زاوية ا ب د اكثر من قائمة
فيكون زاوية ب ا ل تمام تلك المنفرجة الى قائمتين لوقوعهما
في جهة واحدة من خط ا ب الواقع على متوازيي ب د لح
ا ل اقل من زاوية ب ا ح القائمة ويقطع لا محالة ب ح
على ه وينقسم مربع ب ه الى سطحي ب ل ل ح ونصل ح ز
ا ه علان في مثلثي ح ح ب ب ا د ضلعي ح ب ضلع مربع ضلع
المثلث ب ح ضلع مربع الوتر وزاوية ح ب ح منهما المركبة
من قائمة ح ب د وحادة ا ب ح ايضا تكون المثلثان متساويين
بالشكل الرابع ومثلث ح ب ح يساوي نصف مربع د ب
المعمول على ضلع ا ب لكونهما على قاعدة ح ب بين متوازيي
ح ب د ح وكذلك مثلث ب ا د يساوي نصف سطح ب ل
لكونهما على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ا ل بالشكل

الحادي والاربعين
فمربع د ب يساوي سطح
ب ل لتساوي نصفيهما و
فيجي في المقالة الثانية
ان نسبة الاضعاف

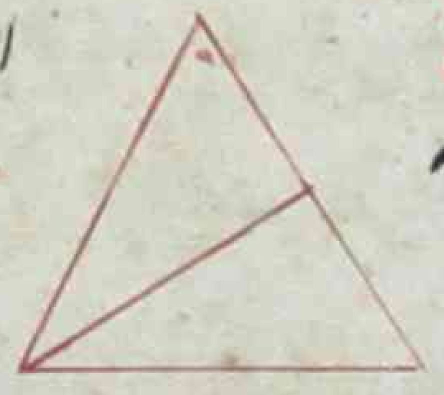
كنسبة

طح
كنسبة الاضعاف وبمثل ذلك التقرير يبين ان مربع
المعمول على ضلع ا ح يساوي سطح ح ل بوصل ك ب
ا ه ومساواة مثلثي ك ب ح ح ا ه المساويين لنصفي مربع
ط ح وسطح ح ل فاذن مربع ب ح يساوي مربعي ب ا
ا ح وذلك ما اردناه ولقد بالغ صاحب التحرير في تقرير
هذا البيان المنظور فزدنا تفهيمات في الطنبور قال
اقول وهذا الشكل يلقب بالعروس لعموم نفعه وكثرة
استعماله لمساس الحاجة اليه في اكثر مقاصدهم وبه يحصل
الاربعة المتناسبة اي بالضرب والقسمة تحصل تلك المقاصد
ثم بالشكل المغني او الظلي كما بينهما في تحرير المجسطي ويمكن
ان تختلف المربعات الثلث بحسب جهات اضلاع المثلث و
ينحصر ذلك الاختلاف في وقوع المربعات في ثمانية اوجه
اذ كان لكل ضلع من الاضلاع الثلثة جهتان وضرب
الاثنين عدد جهات مربع واحد من المربعات الثلث في
الاثنين عدد جهات المربع الثالث في الاثنين وهي مكعب الاثنين
فان العدد ذا اضلاع ثلثة اذا كانت متساويات يسمى
مكعبا مختلفات كما يجي مشروحا في صدر المقالة السابعة

وبختلف البيان بحسب الاختلاف فيكثر البراهين وايضا
ربما لا نخرج خط آل الموازی وربما لا یعمل مربع الضلعین
علیهما او لا یعملان اصلا بل یعمل مربع مجموعهما او مربع فضل
احدهما علی الآخر قال قدس سره وانا اشیر الی اکثر ذلک
وان کان مؤدیا الی تطویل فاقول اذا اردنا ان نکون بع

٨٩

مح ~~الشكل الثامن والاربعون~~ وهو عكس العروس اذا
ساوى مربع ضلع من اضلاع مثلث مجموع مربعي ضلعيه
الباقيين فالزاوية التي بين الضلعين الباقيين قائمة
فالمساواة ههنا معلومة وكونها قائمة مطلوبة فليكن مربع
ضلع بج من اضلاع مثلث ابج مساويا لمربعي ضلعي
اب اج اقول فزاوية التي يوترها
ضلع جب قائمة ولنا نخرج من ا
عمود اد على اج بالشكل الحادي عشر



مساويا لاب بالثاني من الاصول الموضوعة في الاصل و
بالشكل الثالث و بالاصل الاول منها نضلع جد فمربعا
دج جب متساويان لكون كل واحد منهما مساويا لمربعي
اج المشترك اب ضلع المثلث الاول المساوي لضلع المثلث
الثاني اعني اد الاول بالعمل والثاني بالفرض فدج
جب متساويان ولاشك في استلزام تساوي الخطين
لتساوي مربعيهما وسيعاضدك على ذلک ما سیاتیک في
المقالة الثانية فاضلاع مثلثي اجب اجد النظائر متساوية
فبالشكل الثامن زاوية جاب مساوية لزاوية جاد القائمة

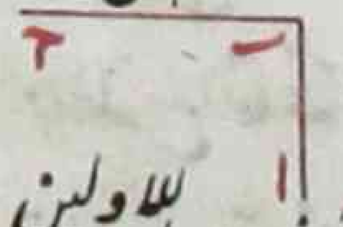
فرضا فهي ايضا قائمة لزوما بالأصل الثاني فالحب ان يوضع
وذلك ما اردناه اولا وبالخلف لو لم تكن قائمة لكانت حادة
او منفرجة فوترها الذي يساوي مربعه مربعي الضلعين اقصر او
اطول من وتر القائمة يعني اذا فرضت الزاوية هذه قائمة
اذ قد ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره والزاوية
التي بين الاولين اطول من قاعدة الاخير سن وقد ساوى
مربع وتر القائمة مربعي ضلعيها وهما بعينهما ضلعا الحادة او
المنفرجة فمربع الخطين المختلفين متساويان سف تامل فان ذلك
لطيف لم يفطن له احد
ممن قبلنا تمت المقالة
الاولى بعون الله
وحسن توفيقه
تم

٨٩

المقالة الثانية اربعة عشر شكلا

صدر يقال لكل خطين مستقيمين متساويين او متحاذيين
يحيطان باحدى زوايا سطح متوازي الاضلاع القائم
الزوايا انهما المحيطان به يعني عبر عنها بالمحيطين بذلك السطح
مع انهما محيطان بزاوية منه ولما كانت الاضلاع المتقابلة من
السطوح المتوازية الاضلاع الاربعة متساوية كفى في التعبير عن
تلك السطوح تعيين ضلعين محيطين بزاوية منها واذا كانت
احدى زواياها قائمة كالمربع والمستطيل كان جميع زواياها قائمة
اما مقابلتها فلان الزوايا المتقابلة من السطوح المتوازية
الاضلاع متساوية ايضا لد آ واما جنبتاها فلان كلا منهما
داخلة مع القائمة في جهة بعينها للخط الواقع على المتوازيين و
تمامهما من قائمتين كط آ واما تقدير تلك السطوح اعني مساحتها
فبضرب العمود اي فبسطه في قاعدة السطح وذلك العمود هو الخط
الواقع على احد المتوازيين المخرج الى الموازي الآخر قبل اخراجه او
بعده اي سواء كان المتوازيان من اضلاع تلك السطوح متحاذيين
بالكل او بالبعض او غير متحاذيين وذلك العمود يسمى البعد بين المتوازيين بين
وسواء قصر الخطوط الواصلة بينهما وحاصل ذلك الضرب سطح قائم

الزوايا اما عين ذلك المتوازى الأضلاع الأربعة واما كان معه
على قاعدة واحدة او قاعدتين متساويتين فى جهة واحدة بين
خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان لو لا آ فظهران تلك
السطوح سمين قدرهما بالخطين المحيطين بزاوية قائمة احد ضلعيها
قاعدتها والاخرى عمود خارج من طرف القاعدة فى هذا السطح
بعينه او سطح معه بين متوازيين والبحث فى هذه المقالة عن
السطوح القائمة الزوايا اى المربع والمستطيل فقال اقول وانا
اعبر عن ذلك السطح اى السطح المحيط باحدى زواياه القوائم خطان
متساويان او متخالفان بسطح اي ضرب احدهما فى الآخر
احدهما قدر طوله والآخر قدر عرضه اذا كانا منطقين هكذا



يقال لهذا السطح انه سطح خط اب فى خط
ب ج ويتمم ذلك السطح بان يخرج الضلعين الآخرين موازيين للاولين
كما سبق فى الشكل الرابع والاربعين وقال المجموع المتممين و
قدم شرحهما فى الشكل الثالث والأربعين مع متمم واحد السطحين
المتوازيي الاضلاع الذى بينهما اى ما كانا من احد السطحين المشاركين
للسطح الكلى بزاويتين اخريين غير اللتين للمتممين انه العلم يعنى عبر
عن ذلك السطح الكلى وهو السطح الواقع فيه المتممان ناقصا منه احد

المشاركين

آ

المشاركين بالعلم الاشكال الشكل الأول سطح الخط فى
خط آخر يساوى جميع سطوحه اي سطوح الخط فى اقسام ذلك
الخط الآخر الأطول والمساوي او الأقصر نذكرهما فى الشكل الثانى
والثالث وسواء كانت تلك الأقسام متساوية او متخالفة
وسواء كانت عادة للخط او مشاركة له بجزء عاد لهما اى كانت
منطقة او مباينة له لا تعدهما شئ اى كانت اصمة ونظير هذا
الشكل فى الكم المنفصل ان ضرب عدد فى آخر يساوي جميع
ضروبه فى اقسام ذلك العدد الا انه هناك من الاوليات و
العلوم المتعارفة فان الضرب تضعيف احد العددين بعدة آحاد
الآخر وذلك عين مفهوم تضعيفه بعدة آحاد اقسام الآخر سواء
كانت الأقسام متداخلة او متشاركة او متباينة له واما فى المقادير
فمبين ان السطح المحيط بزاوية القائمة الخطان مساو لجميع
السطوح التى تحيط بزواياها القوائم احد ذينك الخطين وقسم
من اقسام الخط الآخر وهذا احد الفروق بين الكمين مثلا سطح
خط آ فى خط ب ج يساوى مجموع سطوح خط آ فى خطوط ب د
د ه ه ج التى هى اقسام ب ج ولنخرج بالمضاف الى الشكل الحادى
عشر من المقالة الاولى عمود ب ز على طرف ب ج مثل خط آ و

لكنه اراد الاطول اذ
المساوى والاقصر م

ع

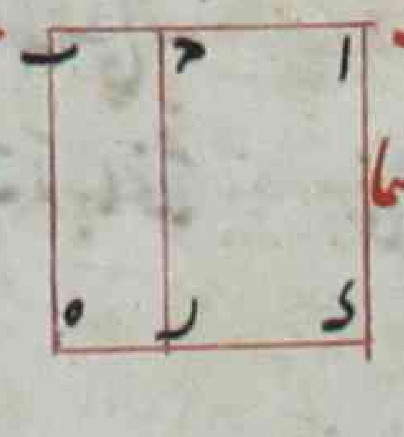
نتمم سطح ب ح القائم الزوايا كما بهناك على عمل ذلك وبے على
قيام زواياه الثلث الباقية فهو سطح آ الذي ساواه عمود ب ز
في ب ح لانهما هما المحيطان بزاوية
القائمة ونخرج ى ط ه ح الموازيين
لب ز بالحادي و الثلثين او
الحادي عشر منها فيكونان مساوين له

اى لب ز لانها المتقابلة من اضلاع السطوح المتوازية الاضلاع الاضلاع
كذا اعني لا لان ب ز عمود اخرج على ب ح مثل آ ويكون سطوح
ب ط ى ك ه ح الثلثة سطوح آ تارة في ب ى وتارة في ى ه
وتارة في ه ح ويكون جميعها مساويا لسطح ب ح لانطباقها
عليها من غير تفاضل و الاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية
وذلك ما اردناه اقول وبعبارة اخرى لما لم يكن الحاصل من
اقسام ب ى ى ه ه ح اذا اجتمعت مقدارا غير مقدار خط
ب ح لم يكن الحاصل من سطوح آ فيها اى في تلك الاقسام
منفردة اذا اجتمعت السطوح مقدارا غير مقدار سطح آ في ب ح
اى لما كان مجتمع الاقسام عين ب ح فسطح آ في جميعها عين سطحها
في ب ح وهناك تم المرام واما قوله لان السطوح التي يكون احد

مقادير الاضلاع الاخر

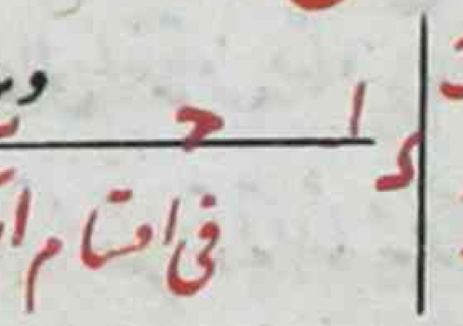
اضلاعها جميعا خط آ احد تلك السطوح سطح آ في خط ب ح
والآخر سطوحها في اقسام ب ح مجتمعة

لا يمكن ان تختلف مقادير اضلاعها الاخر و
الاضلاع الاخر بهنا خط ب ح و مجتمع اقسامه فلا حاجة اليه و
توهم ان القصد الى اختلاف مقادير الاقسام وليس كذلك و
قد عملت رسالة مختصر المقالة الثانية وتحقيقها وتعلم عليه بهنا
برقم صه وعلى شرحه شه صد السطح المتوازي الاضلاع المحيط
بزاوية القائمة خطان يقال له سطح احدهما في الآخر كالاشكال
الشكل الاول سطح الخط في آخر يساوي سطحه في اقسامه لان
اقسامه هي هو فسطح ما فيها سطحه فيه الشكل الثاني فسطح الخط في
اقسامه مربعه والشكل الثاني داخل في عموم الشكل الاول كما اومانا
الى ذلك وتالق ايضا من قوله الشكل الثاني مجموع سطوح
الخط في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحي خط اب في خطي
اح ح ب القسمين لاب يساوي مربع خط اب ولنرسم بالشكل
السادس والاربعين على اب مربع اه ونخرج خط ح ز موازيا
لخط اى فسطحي اب ح ه هما سطحي اى
اعني اب في قسميه وهما اح ح ب ومجموعهما

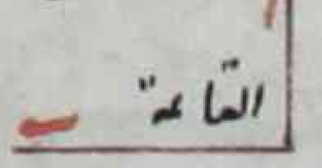


ت

اى مجموع سطحى ار حه هو مربع اه لانطباقهما عليه من غير تفاضل
وذلك ما اردناه اقول يقول على سياق ما قال فى الشكل الاول
وبوجه آخر يعنى بعبارة اخرى لكن خط د مثل اب فبمثل ما م
فى اصل الشكل الاول سطح د المساوى لاب فى اب اعنى
فى نفسه اعنى مربع اب وهو اه فى الاصل

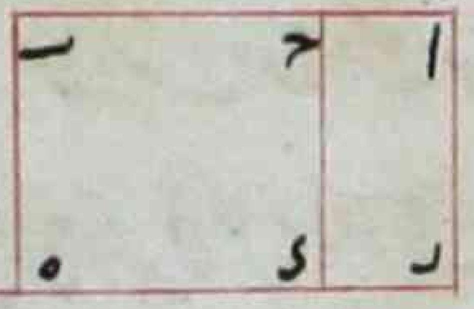


يساوى سطوح د فى اقسام اب بالشكل الاول
فيخرج حر موازيا لا د فاد حه اعنى سطوح اب فى اقسامه
اى اقسام اب لنفسه وهما سطحا ار حه وهذا ايضا من العلوم
المتعارفة فى العدد الشكل الثالث سطح الخط فى احد قسميه يساوى
مجموع مربع ذلك القسم المسطح فيه وسطحه اى سطح ذلك القسم فى
القسم الآخر ضه وسطحه فى قسم مربعه وسطحه فى الآخر ش
سطح الخط فى قسم منه مربع ذلك القسم وسطح ذلك القسم فى القسم
الآخر اذ ذاك سطح الخط بتمامه فى قسم واحد مثلا سطح اب فى
بج يساوى مجموع مربع بج وسطح اج فى جب يعنى
اى ذلك القسم فى اج القسم الآخر وذلك من الاوليات فى الخطوط
اذ لا فرق بين احاطة خطى اب بالزاوية القائمة

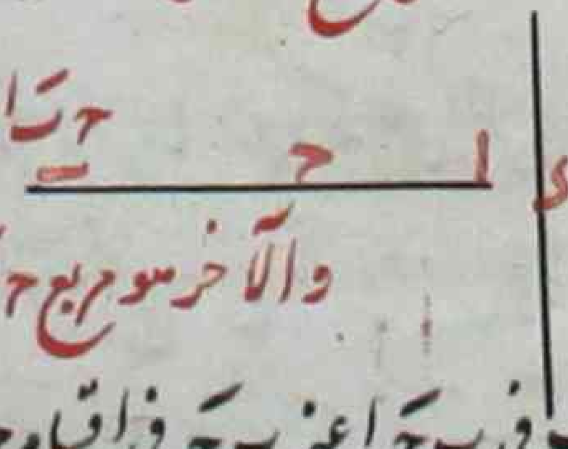


وبين احاطة خطى ب آ بها خلافه فى الكم المتصل فان ذلك

فان ذلك غير بين فيه ما لم يبين ان تضعيف عدد بعدة آحاد
عدد آخر يستلزم تضعيف العدد الآخر بعدة آحاد العدد الاول
فى الشكل السادس عشر من المقالة السابعة فان الثانى لا يلزم
الاول لزوما بينا لا يحتاج الى وسط وقد خفى ذلك على بعض
اساطين ذلك العلم كما لا يخفى على من راجع كتاب الشمسية فى علم
الحساب ولنرسم على بج مربع جه على ما عرفت رسم المربع على
الخط المحدود ونتمم سطح اى كما



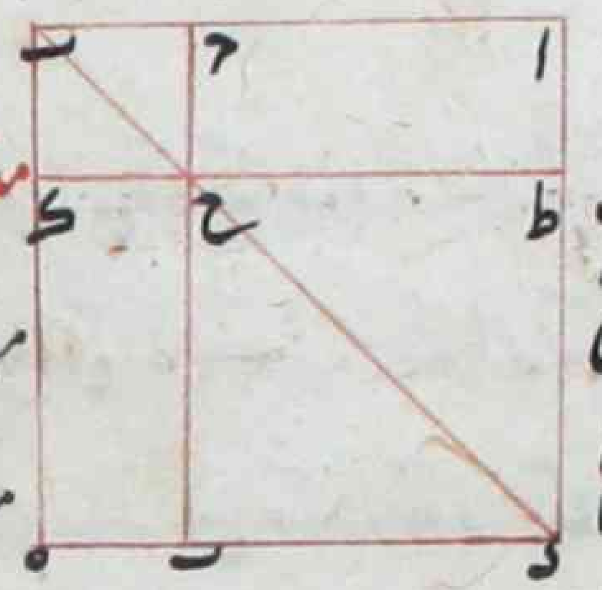
علمت فخط ار اعنى جد لتقابلهما
فى السطح المتوازى الاضلاع مساو لخط جب اذ المساوى
للمساوى للشئ مساو لذلك الشئ فسطح اه هو سطح اب فى بج
هو مساو بالانطباق لمربع جه ولسطح اى الذى هو سطح اج فى
جب وذلك ما اردناه اقول وبوجه بل بعبارة اخرى لكن اى
مثل جب فسطح د فى اب اعنى سطح اب فى جب يساوى مجموع
سطحى د فى قسمى اج جب اللذين احدهما



هو سطح اج فى جب والآخر هو مربع جب اقول
وبعبارة المختصر سطح اب فى بج اعنى بج فى اقسام جب اج
من خط اب مربع جب وسطحه فى اج وعليك بطرد ذلك فى

العدد مع بيانه الجلي وكذا ما يستقبلك الى الشكل الحادي عشر الذي
هو لتقسيم الخط على نسبة ذات وسط وطرفين فلان الخط وكلا
قسميه صم لا يأتي ذلك في العدد وسيعرف تمام ذلك الكلام
الشكل الرابع وهو كالرابع للاولى اصل ينحل اليه اكثر ما سيذكر
مربع الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في
الآخر ص فربعه سطوح قسميه فيهما هي مربعاهما وسطحي كل
في الآخر س فقد انحلت المقدمات المردودة ان مربع الخط
وهو سطوح كل من قسميه في كل منهما وتلك اربعة سطوح هكذا
القسم الاول في نفسه وذا مربعه وفي القسم الثاني وذا مسطحه
فيه والقسم الثاني في الاول وهو مسطحه فيه ايضا وفي نفسه و
ذلك مربعه ولكن الخط اب وقد قسم على ج بقسمين متساويين
او مختلفين كيف اتفق ونرسم عليه مربع اه ونخرج جز موازيا
لاد ونصل ب د قطر المربع قاطعا اياه اي جز بحكم القضية
الاخيرة لخروجها من ج ب على اقل من قائمتين على ح منه
ضرورة ونخرج مرح حط من جانب اعنها بك من جانب
ب عنها موازيا لاب فزاوية ح ب الخارجة من متوازيي
اد جز الواقع عليهما خط ب د تساوي زاوية اد ب الداخلة

فيهما وهي اي اد ب مساوية لزاوية اب د بالمأمونية
لتساوي ساقي اد اب في مثلث اد ب الذي نصف اليه
المربع بقطره فزاويتا ح ب د اب د متساويتان فحح حب
الموتران لزاويتين متساويتين في مثلث ح ح ب متساويان
بالمأمونية وهو الشكل السادس وبوجه آخر لاثبات تساوي
ضلعي حح حب لما كان اب اد في مثلث ادب متساويين
وزاوية ا اي زاوية تعم قائمة تكون كل واحدة من زاويتي
اب د اد ب المتساويتين اللتين مجموعهما قائمة واحدة حيث
كانت الزوايا الثلث للمثلث قائمتين نصف قائمة وايضا
كان ا في مثلث ادب قائمة واللتان على قاعدة المثلث
المتساوي الساقين نصفا قائمة كذلك لما كانت زاوية
ب ح ح الخارجة من متوازيي اد جز الواقع عليهما خط
اج المساوية لزاوية ا الداخلة قائمة مثلها بالثاني من الاصلين
اللذين اضافهما المحرر الى الاصول الموضوعة وقد تقرر ان
زاوية اب د نصف قائمة ففي مثلث حح ب زاوية
ح ح ب ايضا نصف قائمة فيكون بهذا الوجه ايضا خطا
حح حب متساويين فسطح حد المتوازي الاضلاع



باخراجها كذلك ... متساويها
اذا الاضلاع المتقابلة ... من السطوح
المتوازية الاضلاع ... متساوية لدا
وهو قائم الزوايا لكون زاوية ح ب ک زاوية المربع منه
من سطح ح ک قائمة وزاويتي ح ک الخارجة المساوية لزاوية
آ او ايضا هي تمامها تمام زاوية ح ب ک من قائمتين الداخلتين
في جهة واحدة من خط ح الواقع على متوازيي ا ب ط ک
وكون مقابليهما مساويتين لهما فان الزوايا المتقابلة
من تلك السطوح كذلك متساوية لدا فهو اي سطح ح ک
المتساوي الاضلاع القائم الزوايا مربع لخط ب ح لصدق المحدود
حيث يصدق الحد اذ قد تبين ان سطح ح ک مربع لاحد قسمي
خطا ب فبمثل ذلك اي بمساواة ط ح ک الخارجة لـ ح
الداخلة المساوية لـ ط ک ح او بان ط ک ح ح ب ح نصفا قائمة
و ح ط ک قائمة يبقى ط ح ک ايضا نصف قائمة فخطا ط ک ط ح
متساويان نبين ان سطح ط د المتوازي الاضلاع متساويها
وهو قائم الزوايا لكون زاوية ط ک د منه قائمة وكذا زاوية
ک ط ح الخارجة المساوية لزاوية آ او ايضا هي تمام ط ک د من

بلغ

فالمتين

٩٤

قائمتين هو مربع لـ ط ح اعني ا ح وسطح ا ح هو سطح ا ح و
ج ح المساوي لـ ا ب كما تقرر بالوجهين وسطح ه ح مساو
له لانهما المتممان قلت لا يكفي تساوي السطحين بل يجب
بيان تساوي الاضلاع النظائر ليتبين ان سطح ه ح هو سطح
احد القسمين في الآخر ويمكن ان يقال المدعى مطلق التساوي
للسطوح لا لاضلاعها على انه قد يمكن بيان تساوي الاضلاع
بان ب ک مساو لـ ح ه د ک المساوي لـ ا آ في ک ح اعني ب ح
مساو لسطح ا ح فاذن مربع ا ب يساوي جميع مربعي ط د ک اللذين
هما مربعا قسمي ا ح ح ب وسطحي ا ح ح ه اللذين هما
معا ضعف سطح ا ح في ح ب وذلك ما اردناه وقد بان منه
ان المتوازية الاضلاع الواقعة على اقطار المربعات
بانطباق الاقطار على الاقطار كما صورة الكتاب مربعات
كما تقرر بالبرهان باوضح البيان فانه اخرج من نقطة من القطر
خطوطا موازية لاضلاع المربعات متوازية وقد تبين ان
السطحين الواقعين على قطر المربع مربعان وان المربعات
الواقعة في المربعات بانطباق ضلعين على ضلعين انما تقع على
لانها لو لم تقع عليها وكانت المتوازية الاضلاع الواقعة عليها

اقطارها

مربعات مختلف اضلاع جملة مربعات واقعة في مربع بانطباق
ضلعين بعضها الى بعض بنصف او لا تتوازى اضلاعها اذا كانت
مختلفات بالعظم والصغر وذلك ايضا خلف اقول وبوجه آخر
لما كان سطح ا ب في ا ج وهو سطح الخط في احد قسميه مساويا
لجميع مربع ا ج ذلك القسم وسطح ا ج في ج ب القسم الآخر
وكذلك سطح ا ب في ب ج وهو ايضا سطح الخط في احد قسميه
مساويا لجميع مربع ب ج هذا القسم وسطح ج ب في هذا القسم
في ا ج القسم الآخر اي سطح ا ج في ج ب على ما عرفت ان ذلك من الاول
كان جميع سطحي خط ا ب في ا ج ب ج قسميه اعني مربع ا ب بالشكل الثاني
مساويا لمربعي قسميه [ا ج ب ج] اعني ا ج ج ب و
سطح ا ج في ج ب مرتين وهذا الوجه عين ما وقع في المختصر وعليك بطرد
هذا الشكل في العدد وذلك جلي لا سيما اذا جاء ان سطح عدد في
آخر يساوي سطح الآخر فيه في السادس عشر من المقالة السابعة فا
لا فرق بين الكميتين في هذه المسائل غير ان ذلك الحكم جلي في الخطوط
ومبين في العدد وقد لاح من هذا الشكل برهانان باهران
ينتجان شكلي يح اما رص فقد استبان انه اذا ضم مربع احدهما
الى سطحهما صار سطح الخط فيه ايضا الشكل الخامس فمربعا الخط و

قسم منه مساو لضعف سطحه في ذلك القسم ومربع القسم الآخر ش
اذا ضم مربع احد القسمين الى احد السطحين كان سطح الخط في ذلك القسم
فاذا ضم مربع آخر لذلك القسم الى السطح الآخر كان ذلك سطح آخر للخط
في ذلك القسم ايضا فمربع الخط مع مربع احد قسميه يساوي مجموع ضعف
سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الآخر وهذا د واما صه
واستبان ايضا ان مربع خط زاد على آخر زاد على مربعه بضعف
سطحه في الزيادة ومربعها وكان مقامه هنا مربعها ش
مربع الخط يزيد على مربع قسم منه مربع قسمه الآخر وضعف سطح احدهما
في الآخر وقد علم ان سطح احدهما في الآخر مع مربع قسم سطح الخط في
ذلك القسم فمربع خط زاد على الخط بقدر القسم الآخر يزيد مربعه على
مربع الخط الاول وهو الآن بمنزلة القسم الاول للخط الثاني بجميع
مربع آخر للقسم الآخر ويحصل بها ضعف سطح الخط في هذا القسم
مرة ثانية وضعف سطح الخط الاول في الزيادة وهي الآن بمنزلة
القسم الآخر ومساو له فلم يبق الا مربع الخط مع الزيادة الا مربع
القسم الآخر للخط الشكل السادس فاربعة امثال سطح الخط في
احد قسميه مع مربع القسم الآخر يساوي مربع خط زاد على ذلك الخط
بقدر القسم الاول شه وهذا ذلك ح ولا يستشكل ذلك عليك

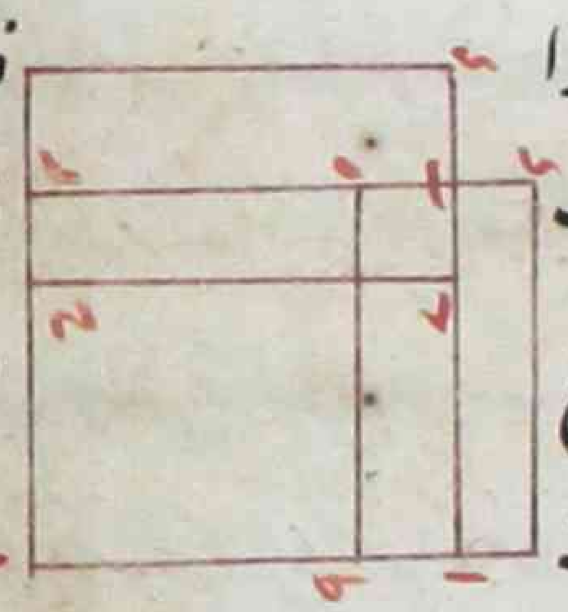
آ اذا انت يستشكل لك وترى بالعيان ما يرى بالبيان في الاشكال

الستة السابقة هكذا فللشكل الاول

نقول سطح اط في اب يساوي سطحه

في اج ج ب مربع اب يساوي

سطحي اب في اج ج ب سطح اب



في كل منها يساوي مربعه وسطحه في الآخر د فالسطحان جميعا

مربعاهما وسطحا كل في الآخر ز وبضم مربع ب ج الى سطح د احد

فيصير اب في ب ج مرتين ومربع اج مساويا لمربعي اب ج ب ح

و آ اذا وضع مكرر مربع ب ج على ب د كمل مربع اد اربعة امثال

سطح اب في ب ج ومربع اج آ او نقول بوجه يترتب على السابع

اربعة امثال اب في ب ج يساوي جميع ضعف اب في ب د

اعني ب ج وضعف اب في ب د

اعني ب ج وضعف اب في ب ج والأخير مع مربع اج يساوي

مربعي اب ب ج اعني ب د فاجتمع ضعف سطح اب في ب د وتمام

اب ب د وهذا مربع اد وهذا شرح قولنا وكان معنا معه ههنا

مربعه و آ اذا جئت بذلك الشكل الثامن الى العدد لاح منه المسئلة

الاولى من المقترنات الثلث للمسائل الست التي هي مناط علم الجبر و

المقابلة

المقابلة فان مخلصها بعد التسيج اي بعد الرد او الاكمال كان نزل

في موضعه ذلك مال واشياء تعدل عددا ومعنى معادلة مال

وعدة اشياء لعدد انه ضرب شي اي عدد من الاعداد في

نفسه ثم ضرب في العدة المعلومة لتلك الاشياء فهناك مربع مجهول

الضلع وسطح ضلع ذلك المربع في عدد ما معلوم وهو عدة الاشياء

تعادلان عددا معلوما وذلك مجموع المربع والمسطح مثاله مال

واربعة اشياء تعدل احدا وعشرين فالعدد المعلوم عدد المربعات

الصغار الاحد والعشرين في سطح اه وهو مسطح جميع الشي و

عدة الاشياء في الشي والعدد المعلومة خط ج ب والمال مربع از

والمسطح المعلوم احد ضلعيه اي ج ب

هو الاشياء المجهولة المعلومة عددها والجميع بمنزلة

سطح خط اب في احد قسميه وهو اج فبالشكل الثامن اربعة امثاله

وهو اربعة وثمانون مع مربع قسمه الآخر المعلوم وذلك ج ب

وهو اربعة مربعها ستة عشر يبلغ مائة تساوي مربع عدد زاد على

عدد اقسام خط اب بقدر عدد اجزاء القسم المضروب فيه المجهول

اعني اج المط وذلك العدد بمنزلة خط د ب فاذا اخذ جذر

مائة وهي عشرة كانت ذلك العدد الزائد فاذا نقص من

العشر عدة الاشياء وهي اربعة بقي ستة اي نقص من ب د
الذي قد علم ح ب المعلوم بقي ح د وهي ضعف الشيء اي القسم
المضروب فيه فصنعه اعني الثلثة هو الشيء المطلوب وهو اح وههنا
بحث عجيب وهو انكم علمتم ان السطح الذي قد علم احد ضلعيه هو
ضرب الشيء في عدة الاشياء فاذا كان الشيء ثلثة وهو ضلع المال
اعني اح وقد ضرب في اربعة اشياء فقد ضرب في اثني عشر
فكان ح ه ستة وثلثين فنقول ان ذلك في الخطوط كذلك
واما في الاعداد فالمال تضعيف الثلثة بعددها اي ثلثة امثالها
فاربعة اشياء تضعيفها بعدد الاربعة اعني اربعة امثالها و
سنبين المسئلة بالشكل السادس ايضا على علتنا جميع ذلك على
الرسالة الشمسية في علم الحساب فعليك بالمراجعة الى ذلك الشرح
ه تر من العجائب واللطائف ما لم يرها الراوون الشكل الخامس
كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الآخر
ومربع الفضل بين النصف والقسم يساوي مربع النصف صه
ز الشكل السابع كل خط نصف المدعى بعينه لان الاصغر في الاعظم
سطحه مرتين وفي مثله مثله ذلك اذا فصل مثل الاصغر من الاعظم
في الطرف المجانب فيبقى الى مربع النصف مربع الفضل او سطحه

النصف

النصف وفي الفضل فيبقى اليه الفضل في الفضل ش الاصغر
مع الفضل نصف الخط فسطحه في الفضل مرتين ومربعه ينقص عن
مربع النصف بمربع الفضل او سطح النصف فيه فيبقى سطح النصف
في الفضل وثانيا من ذلك سطح الاصغر في الفضل فيبقى الى مربع
النصف مربع الفضل وهذا الذي اورده المحرر اخف واخفى
ح والذي اختاره اقليدس اجل واجلى صه الشكل الثامن
واذا فصل من طرف الاعظم مثل الاصغر اتضح انه نصف خط و
زيد عليه آخر وسطحه مع الزيادة في الزيادة مع مربع نصفه يساوي
مربع النصف معها وصار ما كان فضلا هناك نصفا ههنا كما
س اذا اضيف مثل الزيادة على الطرف الآخر والمصير بالعكس
الخامس والسادس هذا وان تبين كل منهما بالآخر كانهما
واحد فانه اذا فصل مثل الاصغر من الطرف المجانب للاعظم فالاعظم
بعينه خط نصف والنصفان هما الفضلان من جانبي المنتصف
وزيد عليه آخر وهو الاصغر وسطح جميع هذا الخط والزيادة
يساوي جميع نصفه اي الفضل مع الزيادة بل نصف الخط المنتصف
المنقسم بمختلفين وما كان فضلا بين نصفه واحد قسميه صار ههنا
نصفا وهناك بين السادس بعين الخامس فاذا قدم بيان

الساد س وثبت ان كل خط نصف وزيد فيه خط آخر فسطح
الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف
مع الزيادة ثم اضيف مثل الزيادة على الطرف الآخر للخط فان الجميع
خط نصف على منتصف الاول وقسم بمختلفين على متصل احدى الزيادتين
فسطح احد القسمين في الآخر يعني سطح الخط مع الزيادة في الزيادة
مع مربع الفضل بين احد القسمين والنصف يساوي مربع النصف
مع الزيادة ثم اضيف مثل الزيادة على الطرف الآخر للخط فان الجميع
خط نصف على منتصف الخط الاول وما كان نصفا للخط صار منهما
فضلا بين نصف الخط واحد قسميه وقد حان ان نشرح ما في الكتاب
مثلا خط اب نصف على نقطة ج وقسم بمختلفين اي د ب على د فالمدعي
ان جميع سطح اد في د ب اي سطح احد القسمين المختلفين في الآخر
ومربع ج د اي السطح المذكور مع مربع الفضل بين النصف والقسم
يساوي مربع ج ب نصف الخط ولنرسم على كلا ج ب د ب اي النصف
والاصغر مربعيهما اعني مربعي ج ز د ك الواقع في ج ز بانطباق
ضلعين على ضلعين ونصل القطر اي قطر مربع ج ز ويقع قطر
مربع د ك على قطر مربع ج ز كما مر ونخرج ضلعي ي ح ح ع الى ل
بل الى ط اي الى محاذاة آ ونتم سطح ج ط ونفصل ا ط و

بلغ

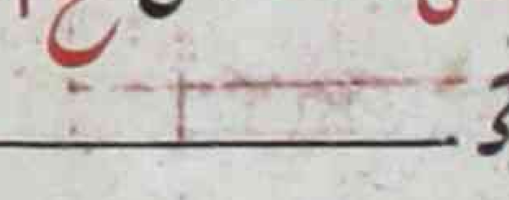
اي مع مربع ما كان نصفا

الاقوم

الاقوم باخراج ي ح ا ط موازيين لا ب ج ه حتى يلتقيا على ط
فلان متمم ج ح يساوي متمم ح ز وبها سطح الاصغر في الفضل
مرتين ونجعل ي ك وهو مربع الاصغر مشتركا بين المتممين يكون ج ك
اعني ج ط بها سطح الاصغر في النصف مساويا لـ د ز كذلك و
نجعل ج ح مشتركا بين المتساويين اعني سطحي ج ط د ز يكون ل ح
اي سطح القسم الاعظم في الاصغر مساويا للعلم د ه ه وهو مربع
الاصغر وضعف سطحه في

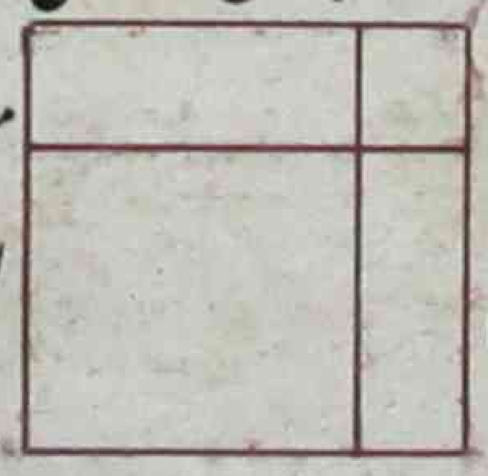
الفضل و نجعل ل ع وهو
الفضل مشتركا يكون جميع ا ح الذي
هو سطح ا ك في د ب كما ذكرنا ول ع الذي هو مربع ج د الفضل
مساويا لـ ج ز الذي هو مربع ج ب النصف وذلك ما اردنا اراءت
الذي يصدق بما اوحيناك من ان ما اختاره اقليدس اجل و
احلى فان قلت لو قسم الخط بقسمين مختلفين بحيث يكون نسبة اصغرهما
الى النصف كنسبة النصف الى اعظمهما اي يكون النصف وسطا
في النسبة بينهما وحينئذ يكون مسطح الطرفين مساويا لمربع الوسط
قلت لا يتيسر ذلك اما اولا فلقيام البرهان على ان المسطح المذكور اقل من
المربع فلو تيسر لكان خلفا واما ثانيا فلانه لو كان كذلك فبالتفصيل كما يأتي

في المقالة الخامسة نسبة فضل النصف على الاصغر الى الاصغر كنسبة
فضل الاعظم على النصف الى النصف والفضلان واحد و نسبة
الشيء الواحد الى اصغر الشيئين اعظم من نسبته الى اعظمهما ح من ح
نعم لنا ان نجد وسطا في النسبة بين القسمين ط من ٩ وذلك
لا يجوز ان يكون نصف الخط ولنا ان نجد ثالثا للاصغر و النصف
وكذا للاعظم والنصف ى من ٩ ولا يكونان الاعظم والاصغر
قال اقول وبوجه اخر لما كان سطح ا ى في ى ب احد القسمين في
الآخر مساويا لمجموع شيئين الاول سطح ا م النصف في ى ب
الاصغر اعني ح ب في ى ب والثاني سطح ح ى الفضل في ى ب
اعني ى ب في ح ى



ونكمل مربع النصف
بسطح ح ب في ح ى فيتم مربع ح ى بالشكل الثالث وهذا التلخيص
قوله فاذا جعلنا مربع ح ى مشتركا صار مجموع سطح ا ى في ى ب
ومربع ح ى مساويا لثلثة امور مجموع سطح ح ب في ى ب و
سطح ح ى في ى ب ومربع ح ى والاخيران من هذه الثلثة
تساويان سطح ح ب في ح ى يعني بالشكل الثالث وسواي
ح ب في ح ى مع الاول اي ح ب في ى ب سطح الخط في اقسامه
فساوي مربع ح ب فاذن مجموع سطح ا ى في ى ب ومربع

ح ى يساوي مربع ح ب فهل ترى مما قلنا ان ما اورده المحرر
اخف واخفى واذا ذهبت بالشكل الخامس الى العدد لاح
منه حقيقة المسئلة الثانية من المقترنات الثلث للست الجبرية فانها
بعد الرد او الاكمال مال وعدد يعدل اشياء ومعنى معادلة
مال وعدد لعدة اشياء ضرب شيء في نفسه ثم ضربه في الباقي
المجهول من عدة الاشياء ويساوي ذلك السطح العدد المعلوم
المضموم الى المال حتى تحصل المعادلة بين هذين اعني مجموع مربع
الشيء والعدد المعلوم وبين الاشياء فهناك ايضا مربع وسطح
ضلعه اي الشيء في عدد ما مجهول مساو للشيء او زائد او ناقص
عنه فكذا الخط ا ب معلوم وهو عدة
الاشياء و سطح احد قسميه اي ا ح
في الآخر ح ب و هو ح ز معلوم اي



السطح معلوم ولا شيء من ضلعيه بمعلوم فان احتج لكان عدة
الاشياء معلومة وقد خرج منها شيء واحد ضرب في نفسه فالباقي
من العدة معلوم فاعلم انه قد خرج منها عدة اشياء وهي عدد
شيء واحد مجهول العدد هذا مربع نصف عدة الاشياء اعني
ب ما ب اذا نقص عنه سطح ح ز اعني العدد المضموم بقي مربع

الفضل بين النصف والقسم فزاد حدر ذلك الباقي على النصف
كان القسم الأعظم وهو الشي المط وهو ح ت بالحمرة من اسفل
او ينقص عنه كان الاصغر وهو الشي المط وهو اح بالسواد
من فوق فهو الجواب ايضا والمسئلة بهذه ذات جوابين
على ما صرح به مثال ذلك من الرسالة الشمسية مع شرحها مال
واثنا عشر او احد وعشرون يعدل سبعة او عشرة اشيا مربع
نصف عدد الاشياء اثنا عشر وربع او خمسة وعشرون وبعد
نقصان العدد عنه يبقى ربع او اربعة جذره او جذرهما نصف
او اثنان زيده او ابقيهما على نصف عدد الاشياء فيكون
الشئ اربعة او سبعة او بعضهما منه ليكون الشئ في المثالين
ثلثة وقد علم انه لا يجوز ان يكون العدد اكثر من مربع نصف
عدد الاشياء وان ساواه فالشي نصف عدد الاشياء و
العدد هو المال الشكل السادس وقد عرفت انه بعين
الخامس وهو كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامة
وان لم يكن على استقامة لا يقال انه زيد فيه مجموع سطح الخط
مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف
مع الزيادة صح مربع النصف مع الزيادة يساوي سطح ضعف

النصف

النصف فيها ومربعها اعني الخط معها فيها ومربع النصف
مربع جميع نصف الخط والزيادة عليه يساوي جميع مربعي قسميه اعني
النصف مع الزيادة وضعف سطح احدهما في الآخر اي الخط في
الزيادة فاذا اضم مربع الزيادة الى ذلك صار سطح الخط مع
الزيادة فيها مساويا لمربع النصف مع الزيادة وهذا المحصل
قوله مثلا ا ب نصف على ح وزيد فيه على استقامة خط ب د فجميع
سطح ا د في د ب ومربع ح ب يساوي مربع ح د ونرسم
على خطي ح د ب د مربعي ح ر ب ك ونتم الشكل ونخرج
قطريهما متقاطعين ونخرج ح الى ع ول ح الى ط ونتمم سطح
ح ط ايضا كما عرفت فلان سطح ح ط يساوي سطح ح ح
اعني سطح ح ر المتمم وح ط

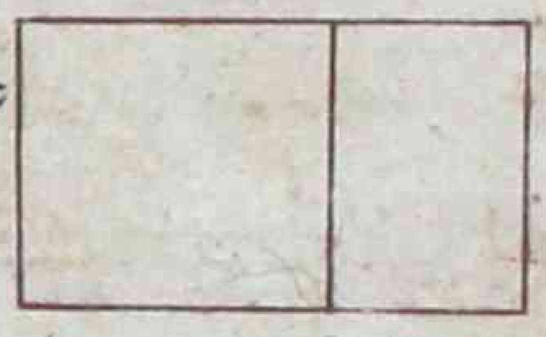
ح ر ضعف سطح ح ب ب د و
بجعل ح ك مشتركا بين سطحي ح ط ح ر فلتكميل مربع ح ر حصل مربع
قسم ب د اعني ب ك واخذنا ح ح فيه بدلا من ا ك يكون سطح
ا ك وهو سطح الخط مع الزيادة في الزيادة مساويا للعلم المذكور
م د ع ثم ونجعل ك ع وهو مربع نصف الخط مشتركا بين العلمين
يكون جميع سطح ا ك الذي هو سطح ا د الخط مع الزيادة في د ك

اعني في د ت الزيادة ومربع ح ع الذي هو مربع ح ت نصف
الخط والجميع هذا هو مربعا قسمي ح ک وضعف سطح احدهما في الآخر
مساويا لسطح ح ز الذي هو مربع ح ک وذلك ما اردناه و
لا يخفى ما في هذا التفصيل من التطويل اقول وبوجه ليس بآخر
بل محصل له حرر لما كان سطح اک في ب ک مساويا لمجموع سطح
ات في ب ک اعني ضعف سطح ح ت في ب ک ومربع ب ک فاذا
جعلنا مربع ح ت مشتركا ______ صار مجموع سطح
اک في ک ت ومربع ح ت مساويا لمجموع ضعف سطح ح ت في
ب ک ومربعي ح ت ب ک اعني مربع ح ک قوله وقد امكن ان
نعبر عن هذا الشكل والذي قبله بقول واحد بعد ما عرف ان
بيان كل واحد منهما يدور على الآخر واردا بعد وارد وهو
ان نقال خط ا ت نصف على ح واخذ منه من خط ا ت ب ک مما
يلي طرف ب كائنا في احدى جهتيها ايهما شئت فان اخذ
ب ک من جانب ا ______ فقد اخذ من الخط و
كان قسما منه وان اخذ من الجانب الآخر فلم يوجد من الخط
بل اضيف اليه وصار الخط جميع المضاف والمضاف اليه سواء
كان المضاف اقصر او مساويا او اعظم من المضاف اليه ذحل

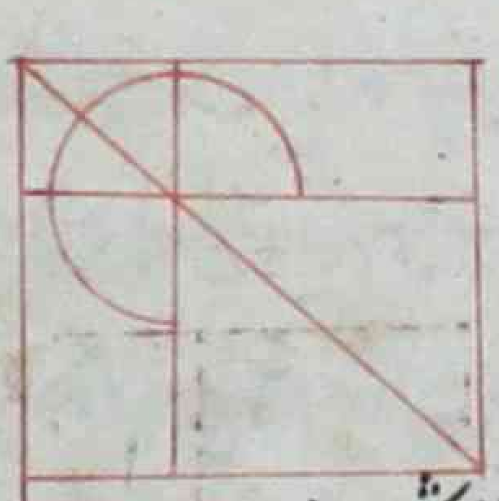
ذلك

١٠١

ذلك اصنيا ماخوذا من الخط تغلبا واختصارا كيف اتفق اي
قدر كان من الخط او معناه في اي جهة اتفق خط ب ک خطا ا ت
اما خط نصف على ح وقسم بمختلفين اک ک ت وسطح احدهما في
الآخر مع مربع الفضل يساوي مربع النصف اعني ح ت وهذا بلغ
هو الشكل الخامس فسطح اک في ک ت حينئذ اذا نقص من مربع
ح ت النصف اي بقي مربع الفضل اعني ح ک هذه او خط ا ت
خط نصف على ح وزيد فيه ب ک وسطح الخط مع الزيادة في
الزيادة اي سطح اک في ک ت ومربع النصف اعني ح ت تساوي
مربع النصف مع الزيادة اعني ح ک وهذا هو الشكل السادس
فاذا زيد سطح اک في ک ت عليه اي على مربع ح ت النصف حصل
مربع النصف مع الزيادة اعني ح ک تلك وفق البيان لهما
ايضا بقول واحد عليه اي على التعبير عنهما بقول واحد وقد
لا ارى سوى الحيرة في اقتدار البشر على مثل هذا الا بحث
ذلك طائلا وصاف الوقت عن صرفه باطلا فرغنا الى براهين
المسائل المقررات وقد مضى برهان الاولى بالشكل الثامن
وقع بعزنه وكذا الثانية بالشكل الخامس فاسن الاولى مرة
اخرى بهذا الشكل السادس كما هو المشهور في الكتب المتداولة

من الجمهور وقد مر ان ثلثها مال واشياء تعدل عددا ومعناه
عدد ضرب في بعضه فحصل مربع ذلك البعض ومسطحه في البعض
الآخر وهو عدة الاشياء هكذا

فالمعلومان هناك سطح اى و
هو العدد وخط ح ت وهو عدة الاشياء والمجهول المطـ خط
اح بعكس المعلومين في المسئلة الثانية وهما سطح ح ى وخط ات
فلاولى مال واربعة اشياء تعدل احدا وعشرين نقول ح ت
نصف وزيد عليه اح فسطح ح ت مع الزيادة في الزيادة اي
اى سطح ات في اح مع مربع نصف ح ت المعلوم يساوي مربع
مجموع ح ح اح اعني اح فاذا جمع السطح والمربع المعلومان و
اخذ جذر ذلك خرج اح وكان ح ح منه معلوما فقد علم اح و
اما المسئلة الثالثة منها فاشياء او شيء او بعض شيء وعدد يعدل
مالا ومعناه عدد مربع واحد قسميه مضروب ضلعه في عدة الاشياء
والآخر وهو العدد مضروب الضلع في الثاني من نقصان عدة
الاشياء عن الضلع والضلع هو الشيء

المطـ هكذا اى ستة اشياء واربعون
تعدل مالا فالمعلومان هناك في مربع ار سطحه ح وهو ستة

وسطح ح ت اعني سطح الضلع في الباقي من نقصان عدة الاشياء
اعني ه ح من الضلع اى ه ر وذلك اربعون والمطـ ه ر فبهذا
الشكل نصف ه ح عدة الاشياء على ح وزيد عليه ح ر وضـ
مع الزيادة اعني ه ر في الزيادة وهو العدد الاربعون مع
مربع النصف اعني ح ه الثلثة وذلك تسعة يساوي مربع النصف
مع الزيادة اى ح ر في ر ح ح ر ٩ تحم وهو لا وح ثلثة فه ر
عشرة وهي الشيء واما بالشكل الثامن فهي بيانه هناك الشكل
السابع وقد بيناه مستنبطا من الشكل الرابع والثالث وجعلناه
الشكل الخامس مربع الخط مع مربع احد قسميه يساوي مجموع ضعف
سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الآخر مثلا مربع ات مع
مربع ت ح يساوي جميع ضعف سطح ات في ح ت ومربع اح
ولنرسم على ات مربع اه ونفصل ت ى مثل ت ح ونتم الشكل
فسطحا ار ر ه المتممان وهما سطحا

احد قسمي الخط في الآخر متساويان
مع غرمر ه و لنا ان نفصل ت ى
مثل ت ح ونتم الشكل باخراج المتوازيات ح ر ر ى ايضا
متساويان ونجعل ح ى وهو مربع القسم الاول المضروب

فيه لنفصل ب د مثل ب ج مشركا بين القسمين فناخذه مع احدهما
وتحصل سطح ج ا ب فی ب ج ای ذلک القسم بالشکل الثالث ثم
ناخذه مع القسم الآخر مربع ب ج ای قسم ا ب ولصر ا ک ج هذين
وهما ضعف ا ک ای ضعف سطح الخط فی ذلک القسم بل هما علم
ل م ک ح مربع ج د حینئذ فعلم ل م ک مع مربع ج د یساوی
ضعف سطح الخط فی قسم ب ج و ذلک السطح ا ک ونجعل ط ح وهو
مربع القسم الآخر مشرکا بین هذین المتساوین وبین مجموع علم ل م ک
ومربعی ج د ط ح اعنی مربعی ا ج ج د اللذین هما مربعا خطی
ا ج ج د یساوی مجموع ضعف ا ک الذی هو سطح ا ب فی
ب ج ومربع ط ح الذی هو مربع ا ج وذلک ما اردناه وذلک
البیان عن البیان المرموز الیه فی المختصر اذا تاملت وکذا قوله
اقول وبوجه لیس باخر بل هو عین ما قد حرر مربع ا ب یساوی
مجموع مربعی ا ج ج د وضعف سطح احدهما فی الآخر بالشکل الرابع
ونجعل مربع ج د مشرکا فیصیر مجموع مربعی ا ب ج د مساویا للمجموع
ضعف مربع ج د اد فکرر مربع ج د وضعف سطح ا ج فی ج د
مربع ا ج ولکن مربع ج د وسطح ا ج فی ج د معا یساویان
سطح الخط فی ا ج احد قسمیه بعکس الشکل الثالث فان الشکل مساواة

سطح الخط فی احد قسمیه لمربع ______ هذا القسم
وسطحه فی القسم الآخر فان مجموع مربعی ا ب ب ج مساو لضعف
سطح ا ب الخط فی ج ب ذلک القسم ومربع ا ج القسم الآخر فقد
بان السابع بالرابع والثالث ویمکن ان یعبر عن الشکل
الرابع وعن هذا الشکل بقول واحد وهو ان نقال خط ا ب
اخذ منه خط ب ج مما یلی ب فی احدی جهتیها اخذ فی جهة ا
وکان قسما من الخط ضرورة انقسم خط ا ب علی ج بقسمی ا ج
ج ب وضعف سطح احد القسمین فی الآخر مع مربعیها یساوی
مربع الخط وذلک هو الشکل الرابع ونقص سطح ا ج فی ج ب
من مربع ا ب وهو حینئذ مربع الخط حصل مربعا القسمین وهما ا ج
ج ب او احد فی الجهة الاخری وکان ا ج خط انقسم علی ب و
کان ضعف سطح ______ الخط فی احد قسمیه
وهو ب ج مع مربع القسم الآخر اعنی ا ب مساویا لمربع الخط و
مربع القسم المضروب فیه وزید ضعف سطح ا ج فی ج ب حینئذ
علیه ای علی مربع ا ب وهو القسم الآخر من ا ج علی هذا
التقدیر حصل مجموع مربعی ا ج ج ب لان ضعف سطح ا ج فی
ج ب مع مربع ا ج مساو لمربع الخط مع مربع احد القسمین اعنی

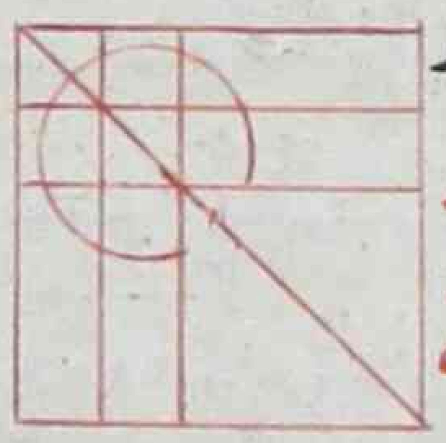
ب ج فهما مربعا القسمين وهما ناقصان عن مربع الخط بضعف سطح
احد القسمين في الآخر في الشكل الرابع و مربعا الخط مع مربع
احد قسميه في هذا الشكل وهما زائدان على مربع القسم الآخر
غير المضروب فيه بضعف سطح الخط في احد قسميه وقس البيان
لهما بقول واحد الشكل الثامن وقد جعلناه الشكل السادس ح
اربعة امثال سطح الخط في احد قسميه مع مربع القسم الآخر يساوي
مربع خط نزيد على ذلك الخط بقدر القسم الاول المضروب فيه
وقد مر بيان هذا الشكل ايضا باسمائه الرابع واصل الثالث
واما البرهان الذي يذكر ههنا فهو ان اربعة امثال سطح الخط في
احد قسميه هو اربعة امثال مربع ذلك القسم واربعة امثال سطح
احد القسمين في الآخر بالشكل الثالث وان اربعة امثال مربع
ذلك القسم يساوي مربع ضعفه اي القسم مع الزيادة وان اربعة
امثال سطح احد القسمين في الآخر يساوي ضعف سطح القسم الآخر
في ضعف القسم المضروب فيه هكذا فاربعة

امثال سطح اب في ب ج يساوي ضعف سطح
اب في ج د وضعف القسم المضروب فيه هو
القسم مع زيادة قدره فالخط الزائد على الخط الاول منقسم بقسمين على

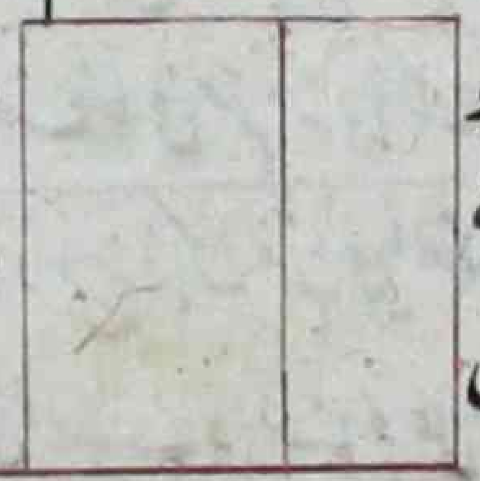
النقط

الخط م

النقط التي قسم الاول عليها وقد حصل من اربعة الامثال
المذكور جميع مربع قسم منه وضعف سطح احد قسميه في الآخر فبقي
الى تمام مربعه مربع القسم الآخر ولكن الخط اب واحد قسميه ب ج
وزيد في اب ب د بقدر ب ج فاربعة امثال سطح اب في ب ج
مع مربع اج يساوي مربع اد ولنرسم على اد وهو الخط مع الزيادة
مقوما على ج مربع اه ونصل قطر د ر ونخرج خطي ج ح ب ط موازيين
لا ر فيقطعان د ر على ك ل ونخرج منهما من نقطتي ك ل خطي ك م
من جانب ا ه من جانب ك ل س ع كذلك موازيين لا د
فسطوح ح ك ب ه ف ص ه ع الاربعة وهي اربعة امثال
مربع ذلك القسم مربعات لتساوي ب د الزائد بقدره القسم المضروب
فيه ج ب وكون سطحي ب ه ف ص مربعيها لانهما المتوازيا
الاضلاع الواقعان على قطر المربع ج د ك ع ايضا مربعان
متساويان مساويان للاولين والجميع اربعة امثال ج ك
وجميع المربعات الاربعة مربع ج د القسم مع الزيادة وسطوح
ا ك م ل ص ه لط وهي اربعة امثال سطح احد القسمين في الآخر
متساويات لتساوي ا م م س وهما القسم المضروب فيه و
الخط وكون والاظهر كون ا ل ه متممين ايضا فجميع الاولين

يساوي جميع الأخيرين وكذلك م ل لط متمان متساويان فالأربعة
متساويات فتم بذلك البيان وحصل المرام واعادة الجار في
ولكون مشعرا بالتعدد وليس كذلك والجميع اربعة امثال ق اي سطح
احد قسمي الخط في الآخر

فعلم ان سطح ات اربعة
امثال اك الذي هو
سطح ار الخط
في رك احد قسميه اعني
في رح لان
الواحد من السطوح الأربعة الذي هو سطح احد القسمين في الآخر
مع الواحد من اربعة مربعات القسم اعني حت سطح الخط في
ذلك القسم و هو اي العلم مربع حك ومتمما ال له اللذين بينا
انهما ضعف سطح اح في حت مع مربع سح الذي هو مربع اح
يساوي اه الذي هو مربع اح يساوي اه الذي هو مربع
اك وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر لما كان سطح اب الخط
في رح القسم مساويا لسطح اح في حت ومربع حت معا و
كان اربعة امثال سطح اح في حت مساويا لضعف سطح اح
في حك كما بينا واردنا وكان اربعة امثال مربع حب مساويا
لمربع حك كما بينا ذلك ايضا وذلك واضح فاربعة امثال
سطح ات في حت يساوي ضعف سطح اح في حك ومربع

صح

حك فنبقى الى مربع اك مربع اح ونجعل اح مشتركا بين المتساويين
فنصير اربعة امثال ———— سطح ات في سح
مع مربع اح مساويا للجميع ضعف سطح اح في حك ومربع
اح حك المساوي لمربع اك وذلك ما اراده اقليدس وشراحنا
بعينه واراك برصد من ان نبرهن على المسئلة الثالثة من المعها
بهذا الشكل ايضا وهي هذه ستة اشياء واربعون يعدل مالا
وقدم معنى ذلك وصورتها هذا والمعلوم كما عرفت ههنا خط

هح عدة الاشياء و
سطح الضلع في الباقي
الاشياء من الضلع اي
سطح حت اي
من نقصان عدة
هر وذلك
اربعون والشيء المطلوب هر فنقول اربعة امثال ضرب هر
في حر وذلك ١٦٠ مع مربع هح وذلك ٣٦ يبلغ ١٩٦
وهو يساوي مربع هح اي عدد خط زاد على هر بقدر حر
فاربعة عشر وهو جذر ١٩٦ عدد هح فعدداه ح هح معلومان
وحح منصف على ر وهو الشيء المط معلوم بان ينصف الحاصل
ويضاف الى الاقل او يزاد على الاكثر وينصف المجموع والله اعلم
الشكل التاسع كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع مربعي القسمين يساوي

ط

ضعف مربعي النصف والفضل بين النصف والقسم اي القسمين

كانا وهذا الشكل ناظر الى الخامس كما ان تاليه الى السادس

فهذان الشكلان بابان يكونا تالين للرابع لانهما تشعبان منه فلست

تشعري لم ازاي الاقدمون في حرم هذا النظام على ان الخامس

والسادس لا يرتبطان بالرابع الا من بعض الوجوه صه

واذا انصف وقسم فمربعا القسمين تساويان ضعف مربعي النصف

والفضل اذ كان مربع الاعظم مربعا منهما وضعف احدهما في

الآخر اعني ضعف خط في قسم منه وذلك مع مربع الآخر اي الاصغر

تساوي مربعه ومربع ذلك القسم اي الفضل شه مربع القسم الاعظم

مشتمل على مربعي النصف والفضل وعلى ضعف سطح النصف في

الفضل لكان ضعف سطح خط في قسم منه مع مربع القسم الآخر اي

الاصغر تساوي مربعي الخط والقسم الاول اي النصف والفضل

بالشكل السابع وذلك ما اردناه مثلا اب نصف على ج وقسم

على د فمجموع مربعي اد دب تساوي ضعف مربعي اج جد واذ

كان اكثر مباحث المربعات يرجع الى شكل العروس تمسك به

فلنخرج لتحصيل ضعف مربع النصف من ج عمود جه مساويا

لاج ونصل اه فمربعه ضعف لمربع النصف به لتحصل الزاوية

القائمة

القائمة وهي زاوية اهب ونخرج من د دز موازيا

لجه ويلقى هب ضرورة على ز لتحصيل ضعف مربع الفضل و

نخرج لتمام ذلك من زح موازيا لدج فجز متوازي اضلاع

متساوي كل متقابلين منها ونصل از نقول فلان في مثلثي

اجه بجه ضلعا اج بج مساويان لضلع جه وزاويتا

ج قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اهج بهج نصف

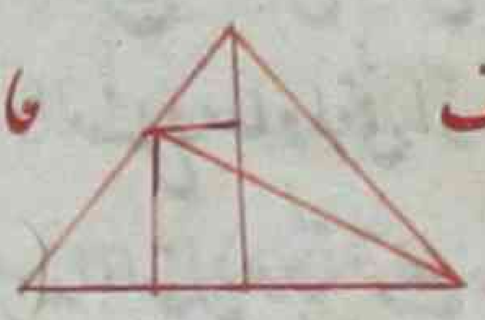
قائمة فزاوية اهز قائمة فمربع از يساوي مربعي اه هز ضعف مربع

النصف هز ضعف مربع الفضل وايضا مساو لمربعي اد دز اي القسم

الاعظم دب القسم الاصغر ولان في مثلث بدز زاوية صح

ب نصف قائمة وزاوية بدز قائمة تبقى

زاوية بزد نصف قائمة ويكون بد



القسم الاصغر دز المساوي

لجح فيتم حه الفضل ايضا متساويين وبمثل ذلك يكون في

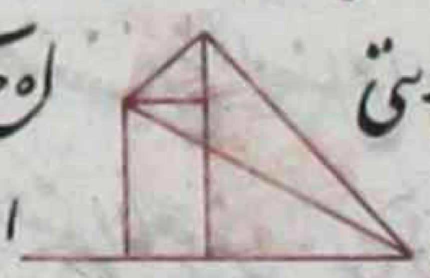
مثلث هزح ضلعا زح حه متساويين فهذه الاحكام الثلثة

تمهيدات للبرهان فنشرع رسمها ولتساوي اج جه يكون مربع

اه مساويا لضعف مربع اج النصف وايضا مربع هز مساو

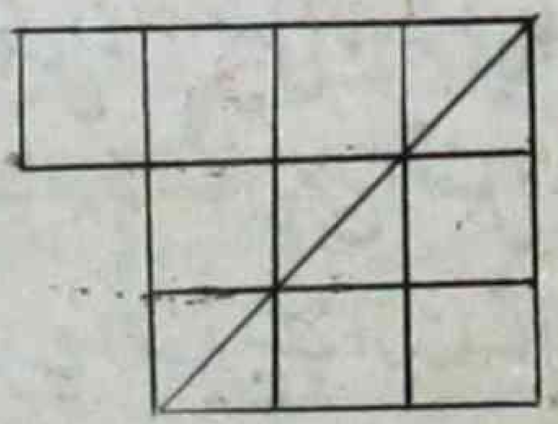
لضعف مربع زح اعني جد الفضل فمربعا اه هز اعني مربع

اد بالعروس بل مربعي ا ى ى د ر و به ايضا اعني مربعي ا ى ى ت
مجموع مربعي القسمين مساويان لضعف مربعي اح ح د مربعي
النصف والفضل بين النصف والقسم وذلك ما اردناه ويمكن
ان يخرج عمود ح ه مساويا لا ح ونصل اه فمربعه مساو لضعف
مربع النصف ونفصل ح ح مثل د ت ونخرج عمودين من ح ح على
ح ه ومن د على ا ت يلتقيان ويحدث سطح ح د متوازي الاضلاع
وينفصل ح ح مثل الفضل اعني ح د بل ح ر ونصل ه ر فهو
عمود على اه لكون زاويتي



اه ح ح ه ر المساوي
لح ر ه في المثلث القائم الزاوية نصفي قائمة
فمربعه مساو لضعف مربع الفضل ونصل ا ر فمربعه مساو لضعف
مربعي النصف والفضل ومساو لمربعي ا ى ى ر القسمين اقول
ولقد اعجب في هذا القول وبوجه آخر على طريقة بيانات الاشكال
السابقة حسنة ما اقول مربع القسم الاعظم يساوي مجموع مربعي
النصف والفضل بين النصف والقسم وضعف سطح النصف في
الفضل بالشكل الرابع ثم مربع النصف اذا فصل مثل الاصغر
من جانب ا يحل الى اربعة سطوح مربعي الاصغر والفضل وضعف
سطح احدهما في الآخر فهذه مع مربع الفضل خمسة سطوح وكذا

ضعف سطح النصف في الفضل اي سطح خط في احد قسميه مشتمل
على اربعة سطوح مربعا الفضل وسطحا القسم الآخر اي الاصغر في
الفضل وهذه مع مربع الاصغر خمسة سطوح اخرى يتألف منها
مربعا النصف والفضل مرة اخرى قال نرسم مربعي ا ى ى ت
القسمين الاعظم والاصغر وهما د ى سه ونفصل ح ح الى صح
جانب ا مثل ح د الفضل ونصل اه قطر مربع اى ونخرج سه ته
الموازي لا ت الى ل موازيا له ونخرج ح ف ح صه بالشكل الحادي
والثلثين موازيين لا ر و ايضا نخرج ى شه من جانب اه
من جانب ت موازيا لا ب



ونبين ان مربعي ح ل ى سه اي متساويان تمام مربعا القسم
الاصغر احدهما الذي يحل اليه مربع النصف والآخر المعمول على
القسم الاصغر ونبين ان سطوح ى م ح ط ل ع سه ق الاربعة
متساوية اي من سطوح الاصغر في الفضل اثنان في السطوح
المنحل اليها مربع النصف واثنان في جملة ما يشتمل عليه ضعف سطح
النصف في الفضل وكذلك مربعات ت ه ى ه صه م ع ى ق
الاربعة متساوية لانها مربعات الفضل بين النصف والقسم اثنان

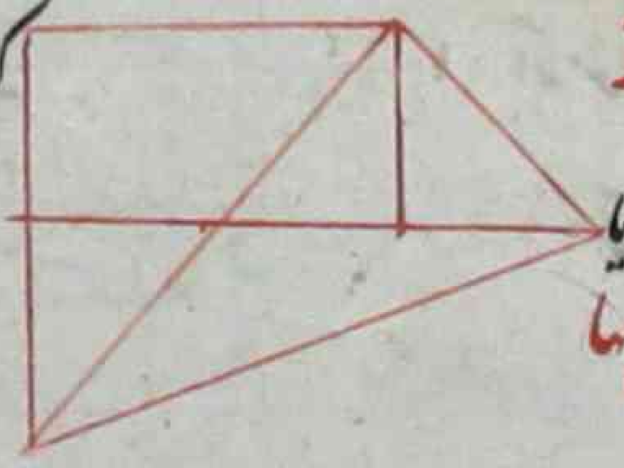
من مربع النصف واثنان من ضعف سطح النصف فى الفضل
فهذه عشرة سطوح وقد تبين ان مربعى ح ب ه و ضه المشتملين على
خمسة من هذه السطوح هما مربعا ا ح ح د النصف والفضل
و هما الضيافى الشكل وبيان الجميع الى ان الأضلاع المتقابلة من
السطوح المتوازنة الأضلاع متساوية لد و السطوح الخمسة
الباقية مساوية لها اى للسطوح الخمسة الأولى كل لنظيره على ما عرفت
والجميع مربعا د ر القسم الأعظم د ب مربع القسم الأصغر فيكون
مربعا ا د ب ب متساويان ضعف مربعى ا ح ح د والاحسن في
تقرير هذا التحليل انه اذا فصل الأصغر من جانب ا كان مربع
الأعظم ينحل الى اربعة امثال مربع الفضل ومربع الأصغر و ضعف
سطح الأصغر في الفضلين يعنى اربعة امثال سطحه في الفضل و
ذلك مع مربع آخر بعد وضع مربعين للفضل عنه يساوى مربعى النصف
وبوجه آخر بعد الخط وبفصل ه ح من جانب ا مثل ح د الفضل
ونقول ا ح النصف خط قسم على ه فضعف سطح ا ح الخط في ح ه
قسم منه مع مربع ا ه القسم الآخر يساوى مربعى ا ح ح ه بالشكل
السابع و ح ه مثل ح د لفضله مثله و ا ه الباقى من النصف بعد
فصل الفضل عنه مثل د ب القسم الأصغر مما كان ضعف سطح

ا ح فى ح ب مع ——————— مربع ا ه وساوى مربعى
ا ح ح د يكون ضعف سطح ا ح فى ح د مع مربع د ب القسم الأصغر
يساوى مربعى ا ح ح د ونجعل مربعى ا ح ح د مشتركا بين مربعى
ا ح ح د و بين ضعف سطح ا ح فى ح د مع د ب فيصير ضعف سطح
ا ح فى ح د و مربعا ا ح ح د و مربع د ب اعنى من الخمسة السطوح
مربعى ا د د ب القسمين مساويا لضعف مربعى ا ح ح د النصف والفضل
وذلك ما اردناه هذا وجه غامض اقول بوجه مستنبط من الخامس
لما كان مربع النصف مساويا لسطح الأعظم في الأصغر ومربع
الفضل بين النصف والقسم فضعف مربع النصف يساوى ضعف
الأعظم في الأصغر وضعف مربع الفضل فاذا فصل الأصغر من
طرف الأعظم كان ضعف الأعظم في الأصغر مجموع مربعين للأصغر
وضعف مجموع الفضلين في الأصغر فاذا أضعف مربع الفضل
يحصل من اربعة امثال مربع الفضل وضعف مجموع الفضلين في
الأصغر ومربع واحد للأصغر مربع الأصغر وبقى مربع للأصغر من
ضعف مربعى النصف والفضل حصل مربعا القسمين وذلك ما اردناه
هذا من قبل التركيب ورجوع بالقهرى الى التحليل الذى فعله المحرر
فى وجهه الاول الشكل العاشر وهو نظير الى السادس

كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامة فمربعا الخط مع
الزيادة والزيادة وحدها يساويان ضعف مربعي نصف الخط وحده
ونصفه مع الزيادة صه واستبان ان خطا نصف وزيد
عليه آخر فان مربعي الخط مع الزيادة والزيادة وحدها وهما بعينهما
الأعظم والأصغر هناك يساويان ضعف مربع النصف ومربعه
مع الزيادة لانهما ههنا هما الفضل والنصف هناك شه
قد عرفت ان الشكلين الخامس والسادس دايران كل على الآخر
يتبينان بهما على التعاور فكذلك التاسع والعاشر الناظران اليهما
فكذلك يعبر عنهما بقول واحد ايضا ويتبين ايضا كل منهما بنظيره
من ذينك فنقول اذا فصل الأصغر من طرف الاعظم فالاعظم
خط نصف على ح بالفضلين وزيد عليه الأصغر فمربعا الخط مع
الزيادة والزيادة وحدها قد بين انهما يساويان ضعف مربعي
نصف الخط اعني الفضل ههنا ونصفه مع الزيادة اعني نصف الخط
ههنا كما اذا اصنف مثل الزيادة على جانب آ والمصير بالعكس
مثلا خط اب نصف على ح وزيد فيه خط بد على استقامة نقول
مربعا اد الخط مع الزيادة بد الزيادة وحدها يساويان ضعف
مربعي اح نصف الخط وحده حد الزيادة وحدها والبرهان

بالعروس

بالعروس ايضا فلمادة لنخرج من ح على اب عمود او نفصل منه حز
مثل حا ونصل بالأصل الموضوع اه به ونخرج من د دز
موازيا له بالشكل الحادي والثلثين ومن ه هز موازيا لحد
ويلاقيان على ز فلو لم يلاقه لكان موازيا له فيوازي حد
بالشكل الثلثين هف ولما كانت زاويتا هزح هدز لما تقرر
ان زوايا المتوازي الاضلاع اذا كانت احديها قايمة فالجميع
قوائم يكون زاويتا زهح حزد اقل من قائمتين فنخرج هح دز
الى ان يتلاقيا على ح ونصل اح واما للصورة فلان في مثلثي
احه بحه ضلعي اح بح متساويان له وزاويتي ح منهما قايمتان
يكون كل واحدة من زاويتي اه ح المساوية له اح به ح المساوية
له بح نصف قائمة وزاوية فزاوية اهب قائمة ولما كانت زاوية دحه
قائمة و كذا زاوية زه ح
من زوايا المتوازي الاضلاع
لانها تماميها من قائمتين اعني



لا حاجة للرجوع الى اصل الدليل لتمام زوايا المتوازي الاضلاع
كما عرفت فهي ايضا قائمة وسيقي من زاوية حه زح ه ز نصف قائمة
وزاوية ه زح يعني د زه قائمة فزاوية زه ح من مثلث

ه ح ايضا نصف قائمة ويكون ضلعا ه ز ح ز بالشكل السادس بلغ

من المقالة الاولى متساويين وبمثل ذلك بين ان ضلعي ب د

ح د متساويان فهذه بمنزلة صغرى القياس واما التي بمنزلة كبراه

فقوله ولتساوي ا ح ه ح يكون مربع ا ه مساويا لضعف مربع ا ح

النصف وايضا مربع ه ح مساو لضعف مربعي ز ا اعني النصف مع

الزيادة فمربعا ا ه ضعف مربع النصف ح ه ضعف مربع النصف

مع الزيادة اعني مربع ا ح فان مربعي ضلعي القائمة يساويان

مربع وترها بل مربعي ا د ح لان مربع وتر القائمة يساوي مربعي

ضلعيها اعني مربعي ا د الخط مع الزيادة د ب الزيادة وحدها

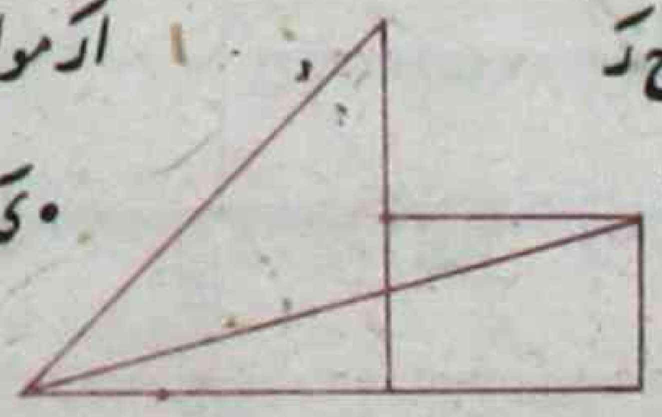
يساويان ضعف مربعي ا ح ح د وذلك ما اردناه اقول وان نخرج

على نسق الشكل المتقدم عمود ح ه مساويا لـ ا د ونفصل ح ح مثل

ب د ونخرج ح ز ا ز موازيين لـ ا ا

ح ح ونصل د ه ه د ر د كي

فمربعا ز ح ضعف مربع النصف



د ه ضعف مربع النصف مع الزيادة تساويان مربع ز د

المساوي لمربعي ا د الخط مع الزيادة ا ز الزيادة وحدها

اقول وبوجه آخر على دستره وهو بان الاشكال السابقة و

تاسي الشكل السابق غير مستمسك بالعمود بل نرسم مربعي ا د ب

ونتمها ه ح ونصل ا ز ونخرج من نقطتي ح المنتصف ب

المتقسم خطي ح ك ب ل موازيين لضلع ا ه وكذلك من ا م

م س من جانب ا ف من جانب ك ه ص ه س موازيين لا ك الضلع

الآخر وبين ان مربعي د ح س ل مربعي الزيادة متساويان

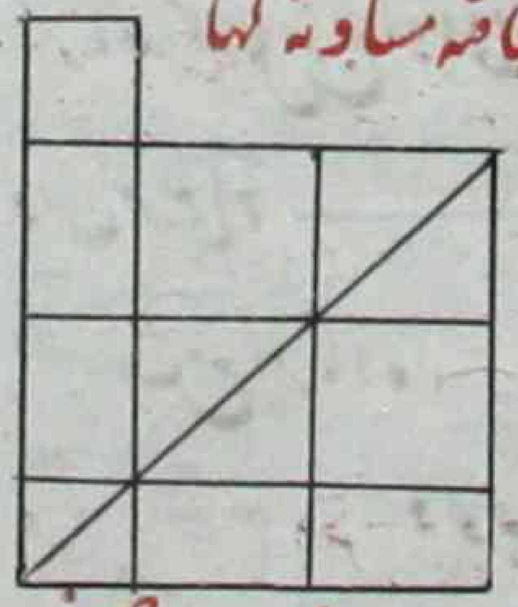
وان مربعات نصف الخط س ب م ص ع ق ه الاربعة

متساوية وكذلك سطوح النصف في الزيادة ع ف ه د ه ك ه

الاربعة متساوية وبين ان مربعي ح س ف ك المشتملين على

خمسة من هذه السطوح العشرة هما مربعا ا ح نصف الخط ح ك

نصفه مع الزيادة وان الخمسة الباقية مساوية لها



للخمسة الاولى كل لنظيره والجميع

من هذه العشرة مربعا ه د ح

اي مربعا ا ب ك النصف مع

الزيادة والزيادة وحدها فاذن مجموع مربعي ا ك ب د يساوي ضعف

مربعي ا ح ح د وحاصل ذلك على طريقة نظيره في الشكل السابق

انه اذا ضم مربع الزيادة الى مربع الخط مع الزيادة وهو مساو

لمربعي الخط والزيادة وسطح الخط في الزيادة مرتين وبين ان

مربع الخط اربعة امثال مربع نصفه بالشكل الرابع وان ضعف سطحه
في الزيادة اربعة امثال سطح نصفه فيها من السطوح العشرة المعدودة
مربعان للنصف وآخران له مع مربعي الزيادة واربعة امثال سطح
النصف في الزيادة وبوجه آخر نظير لثالث الوجوه في الشكل السابق
في الغموض نعيد الخط ونقول ى ح خط قسم على ت ضعف سطح
ح ت القسم في ح ى الخط اعني اح المساوي لح ت النصف في
ح ى مع مربع ت ى القسم الآخر يساوي مربعي ت ح القسم المضروب فيه
ح ى الخط اعني اح النصف ى ح النصف مع الزيادة ونجعل
مربعي اح ح ى مشتركا بين ضعف سطح اح في ح ى مع مربع ت ى
الزيادة يحصل مربع اى الخط مع الزيادة مع مربع الزيادة وحدها
وبين مربعي اح ________ النصف ى ح
النصف مع الزيادة فيصير مربعا اى ت ى مساويين لضعف
مربعي اح ح ى وتوجه مستنبط من السادس على سبيل
السابق ضعف مربع النصف مع الزيادة يساوي مجموع ضعف
سطح الخط مع الزيادة في الزيادة وضعف مربع النصف وذلك
مع ضعف مربع النصف اربعة امثال مربع النصف اعني مربع الخط
وضعف سطح الخط مع الزيادة في الزيادة المساوي لمربعي الزيادة

وضعف

111

وضعف سطح الخط في الزيادة يساوي مربعي الخط مع الزيادة و
وحدها وهذا الوجه تركب للوجه الذي اورده المحرر المحقق على
التحليل ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة
وهي ان خطا ا ت نصف على ح واخذ ت ى مما يلي ت في
احدى الجهتين ________ فان اخذ في
جهة ا كان بعضا من الخط وهو بذلك منقسم على وان اخذ في
الجهة الاخرى كان مضافا الى الخط ويمكن ان يكون مساويا
له او اعظم او اصغر منه كما عرفت غير مرة فمربعا اى ى ت وهما
تارة قسمات وتارة الخط مع الزيادة والزيادة وحدها
يساويان ضعف مربعي اح ح ى وهما على الاولى النصف و
الفضل بين النصف والقسم وعلى الثانية النصف وحده و
النصف مع الزيادة والخط على الحالين سواء بعينه في
الشكلين وكذا في نظيريهما اعني الخامس والسادس بخلاف
السابع والرابع وفي البرهان بعبارة واحدة عليه على التعبير
عنهما بها وقد يمكن ان برهن عليهما بها فانهما متجانسان و
برهانهما متناسبان هكذا ________ قد تبين ان
مربعي اى القسم الاعظم ى ت القسم الاصغر يساويان ضعف

ضعف مربعي اه النصف حد الفضل فقد بان ان مربعي اد
اه اعني دب اي مربعي الخط مع الزيادة والزيادة وحدها
يساويان ضعف مربعي اه النصف مع الزيادة حه النصف
وحده وبالعكس اذا تبين ان مربعي هب الخط مع زيادة دب
المنصف على حد ب الزيادة وحدها اعني اه يساويان ضعف
مربعي هح النصف حب النصف مع الزيادة فقد بان ان
مربعي هب اه القسمين يساويان ضعف مربعي اح اي حب
النصف هح الفضل وهذا الجمع له طائل جليل جميل وطواه حاصل
وقس على ذلك جمع الخامس والسادس والبك اجزاء هذه
الاشكال العشرة في الكم المنفصل وبراهينها على حذائها في الكم المتصل
١٠٥ قسم بمختلفي ٢٨ ضرب احدهما في الآخر ١٩٦ مع ٩ مربع
الفضل بين كل من القسمين والنصف يبلغ ٢٠٥ مربع النصف و
٩ زيد عليها ٢ ضربها مع الزيادة في الزيادة ١٩ مع مربع
النصف ٩ يبلغ ٢٥ مربع النصف مع الزيادة ط ١٠ قسم بمختلفي
٢٨ مجموع مربعي القسمين ٩٨ ومجموع مربعي النصف والفضل ٣٤
والاول ضعف الثاني ٧ ٩ زيد عليها ٣ مجموع مربعهما مع الزيادة
ومربع الزيادة وحدها ٤٨ ومجموع مربعي النصف والنصف مع

الزيادة

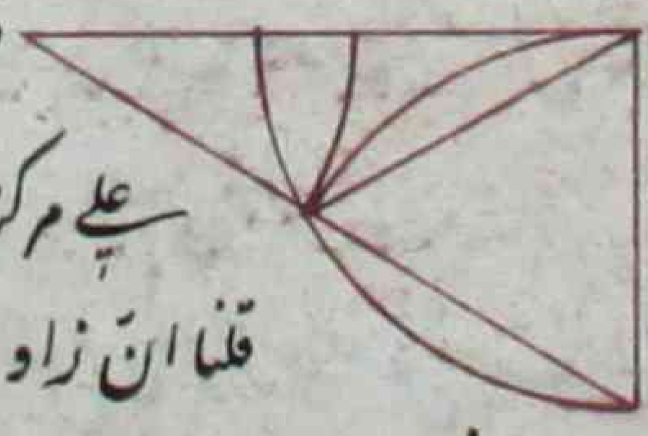
١١٤

الزيادة ٢٤ ٣ والاول ضعف الثاني ٤ ٨ قسم بمختلفي ٦ و ٢ ضربهما
٥ ٢٤ وضعف سطح احدهما في الآخر ٢٤ ٢ المجموع يبلغ مربع ٨ وهو
٦٤ ل ٦ ضعف سطحها في احد قسميه اي ٢ هو ٢٤ ٢ مربع القسم
الآخر اعني ٢٤ هو ١٦ مجموعهما ٢٤ يساوي مربع ٦ ومربع
القسم الآخر ٢٤ ح اربعة امثال ضرب ٦ في احد قسميه اعني ٢
هو ٤٨ مع مربع القسم الآخر اعني ٩ ابلغ ٦٤ يساوي مربع عدد
زاد عليها بقدر القسم المضروب فيه وهو ٨ والبراهين على وضوحها
يستبين من المقالة السابعة ~~الشكل الحادي عشر~~ نريد ان نقسم خطا
بقسمين يكون سطحه في احدهما مساويا بالمربع الآخر وهذه القسمة يسمى قسمة الخط
على نسبة ذات وسط وطرفين وسيأتي في الشكل الثلثين من
المقالة السادسة على وجه آخر يناسب مباحث النسبة وتبين
ان نسبته الى اطول قسميه مساوية لنسبة اطول قسميه الى اصغرهما
فمربع الاطول مساو لسطح طرفيه في النسبة اعني الخط والقسم الاصغر
فالاطول وسط في النسبة بين الطرفين وسيتبين في المقالة
الثالثة عشرة ان هذا الخط وقسميه اصم فلا يكون بينها قدر يعد دونها
بمنزلة الواحد في الاعداد فلا يمكننا هذه القسمة في العدد صح
فنجعله مع نصفه محيطين بقائمة فضل وترها على نصفه هو قسمه الاعظم

ما

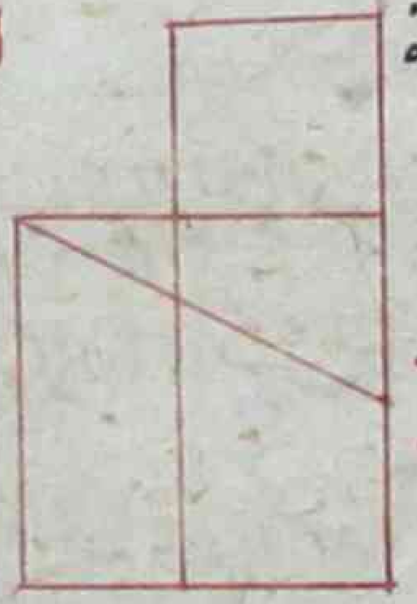
فانّ مربع الوتر مساو لمربعي النصف والفضل عليه اي سطح الخط في
الفضل ولمربعي الخط ونصفه فكان بعد القاء المشترك مربع الخط
اي التتم الأعظم المساوي لسطحيه في قسميه منه والباقي اي الاصغر
مساويا لمربع الفضل وسطح الخط فيه فسطحه في الباقي هو مربع
الفضل   اما فضل الوتر على نصف الخط فلانّ مربعه لمّا
كان مساويا لمربعي الضلعين فلو لم يكن اعظم من كلّ منهما واما فضل
قدر الفضل من الخطّ فلانّ الوتر اصغر من جميعهما بالجماري وحصل
قدر النصف من الوتر اما بان نرسم على الزاوية التي ضلعاه
النصف والوتر دائرة ببعد النصف ويفصل من الوتر مثله
وسهك هذا على ما قلنا في الشكل الثاني من الاول انه اذا كانت
النقطة طرف الخط المحدود فلا حاجة الى رسم دائرة كما اذا فصل
من اطول خطين مثل اقصرهما وكان طرفهما نقطة مشتركة فلا حاجة
الى اخراج خط مثل الاقصر نرسم دائرة لذلك بل كفي رسمها ببعد
الاقصر وهو ههنا نصف الخط ليفصل مثله من الاطول واما
بان نرسم على الزاوية القائمة ببعد النصف ربع دائرة ويقع
قوس منه خارج الوتر اذ الزاوية الحادثة من القطر وقوس
المحيط اعظم الحواد المستقيمة الضلعين كما بيّن في الخامس عشر

من

من الثالثة فهي قاطعة للوتر ايضا بقدر نصف الخط لانّ المثلث
الموهوم من النقط الثلث متساوي الاضلاع لتساوي
الساقين اللذين هما نصف القطر وكون الزاوية التي على
طرف النصف ثلثي قائمة اذ زاويتا المثلث القائم الزاوية
تساويان قائمة واحدة ونسبة زاويتي كل مثلث على نسبة
جيبيهما كما بيّن في مبادي المجسطي والجيبان هناك ضلعا القائمة
اللذان احدهما ضعف الآخر فالزاوية التي يوترها الخط ضعف
التي يوترها نصفه فهي ثلث قائمة وتلك ثلثاها والتي من المفصول
والواصل من القائمة الى المفصل مساوية لها بالمأموني
بقيت الثالثة التي هي بعض القائمة ثلثيها ايضا فالمفصول
من الوتر بهذا العمل نصف الخط ايضا هذا فاذا فصل نصف الخط
من الوتر فالدعوى ان الفضل مساو للتتم الأعظم من الخط
لانه لما فصلنا نصف الخط عن الوتر اما بدائرة على مركز ج ببعد آ ج
وهي ا د ه فالفضل من الوتر
ه ر ه ج ه واما بدائرة
على مركز آ وهي ح ر ح
فالفضل بما
قلنا ان زاوية ا ح ر ه اعظم

الحواد المستقيمة الخطين فهي اعظم من زاوية ا ح ه من الوتر

ح ه ايضا مساويا لا ح لما بينا ان مثلث اح ه متساوي الاضلاع
بقي على الحالين خط ه ب مثل ب ط والخط اعني اب مقسوم
على ط هذه القسمة وقسمه الاعظم ب ط بيان ذلك ان ح ب
مقسوم على ه فربعه يساوي مربعي ح ا اب فيلقي مربع ح ه ح ا
المتساويين من المتساويين يبقى مربع ه ب بل مربع ب ط و
ضعف سطح ح ه في ه ب اعني سطح خط اب في ه ب بل في
ب ط مساويا لمربع اب وهو مساو لسطحيه في قسميه بالشكل الثاني
اعني اب في ب ط وفي ا ط ونلقي سطح اب في ب ط المشترك
بينهما يبقى مربع ب ط مساويا لسطح اب في ا ط وذلك
ما اردناه بلا توسل بالشكل السادس واما بتوسله فنقول و
لكن الخط الذي نريد تقسيمه هذه القسمة اب فلنرسم عليه مربع
اى من اد ونصف اح بـ ه ونصل ب ه بالاولى
من اصول اصل الكتاب ونخرج ه ا المحدود على الاستقامة
محدود بالثانية من تلك الاصول ونفصل من ه ا ه ل
مثل ه ب وهذا معنى قوله الى ان يصير ه ز مثل ه ب ونرسم
على ا ز الفاضل من الوتر بعد فصل نصف الخط عنه مربع اح
فينقسم الخط به على ط القسمة المذكورة وانما ينقسم به اولا القسمة

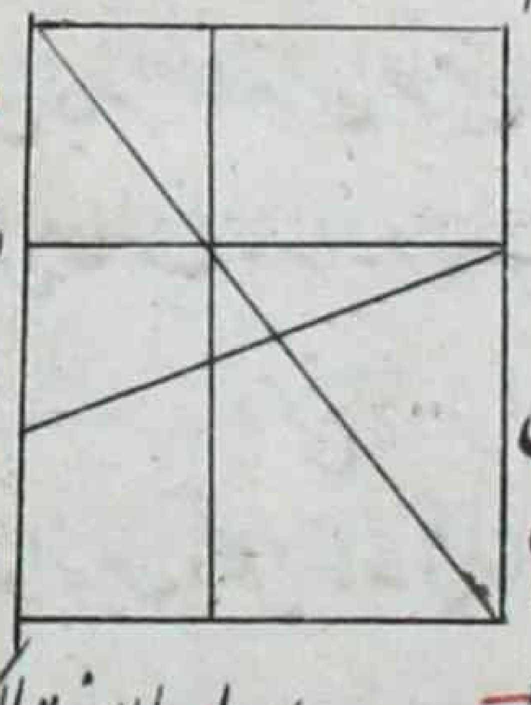
المطلقة

المطلقة لان جميع ه ا اب اطول من ه ب بالحمارى اعني ه ز و
نلقي ه ا المشترك فيبقى ا ز اعني ا ط اقصر من اب بالخامس من
العلوم المتعارفة فينقسم الخط على ط وثانيا انما يكون القسمة
المذكورة لان خط ح ا نصف على ه وزيد فيه ا ز خطا اخر على
استقامته فسطح ح ز في ز ا اي سطح الخط مع الزيادة في الزيادة
مع مربع ا ه النصف يساوي بالشكل السادس مربع ه ز
النصف مع الزيادة
مربعي ه ا اب ونلقي
المشترك فيبقى سطح ح ز
في ز ح وهو سطح ز ح

اعني ه ب اعني
مربع ه ا
في ز ا اعني
المساوي
لسطح الخط مع الزيادة في الزيادة اعني مربع ز ك الزيادة
وسطح الخط وحده في الزيادة مساويا لمربع اب وهو ا ى
المساوي لا ط سطح الخط في الزيادة و ط ى سطح الخط في
القسم الآخر ونلقي سطح ا ك المشترك اي سطح الخط في الزيادة
يبقى مربع اح القسم الاعظم مساويا لسطح ط ى الذي هو سطح
ط ى اعني اح بل اب في ط ب فسطح اب في ط ب يساوي
مربع ا ط وذلك ما اردناه ولا يجري حكم هذا الشكل في العدد

لان جميع م تعي العدد ونصفه وذلك نازل منزلة مربع وتر
القائمة غير مجذور فان مخرج النصف اثنان ومربعهما اربعة
ومربع الواحد واحد والجميع اعني الخمسة غير مجذورة فلما عدنا
عدد ينقص منه نصف العدد الاول ويبقى القسم الاعظم
للاول اقول وبوجه آخر نرسم مربع اكـ وننصف ب ى على
ه ونصل ه ا ونخرج ه ر مثل ه ا ونصل ح ر فينقسم الخط به
على ح القسمة المذكورة صـ من خصائص هذه القسمة انه اذا
اضيف القسم الاعظم الى الخط يصير الجميع منقسما هذه القسمة والطول
القسمين الخط وكذا اذا اضيف الخط الى ذلك الجميع كان الجميع
القسم الاعظم والخط القسم الاصغر بالشكل السابع من المقالة الثالثة
عشرة ويتبين من ذلك انه اذا نقص اقصر القسمين عن اطولهما
كان الاقصر اطول القسمين منه ثم الباقي اذا نقص من الاقصر
كان اطولهما وهكذا ذلك كل من الجانبين الى حيث لا يتناهى
فاذا وصل ح ر واخرج ر ط موازيا لب ا وكذا اخرج ح ا الى
ان يلتقيا على ط كان نسبة ى ر وهو الخط المقسوم مع زيادة
قسمه الاعظم الى ى ح اعني ا ب الخط المقسوم وهو الآن القسم الاعظم
اعني نسبة ح ط الى ط ر كنسبة ب ى اعني ح ا الى قسمه الاعظم اعني ...

ا ح وكنسبة قسمه الاعظم الى قسمه الاصغر وتلك النسبة نسبة ب ى
الى ب ح فان ب ح قد خرج من ضلع ر ح الى ضلع ر ى موازيا
لضلع ح ى ه فـ ب ح هو القسم الاصغر من ا ب و ا ح القسم الاعظم
له ر ب ر يساوي ح ا — هذا الشكل غني عن الشرح
البسط من ذلك الان في الاستخراج وهو قوله بجميعها ...
خطات دقيقة لطيفة واما قضية سلسلة الخط المقسوم على نسبة ذات
وسط وطرفين الى غير النهاية من الطرفين وحفظ هذه النسبة
في الجانبين فمن لطائف الاسرار وعجائب الافكار واما قوله
ولنخرج ر ط موازيا لب ا ونخرج ح ا الى ان يلتقيا على ط فان
لم يلتقيا كانا متوازيين وكل منهما ملاق لموازي الآخر هف و
نخرج من خط ح ى ل موازيا لى ر فيكون سطحا ط ح ح ى
متساويين ونجعل ا ل مشتركا بين المتممين فيصير سطح ط ل مساويا
لمربع اكـ ثم نبين كما بيّن من تنصيف ب ى على ه در زيادة ب ر
فيه ان سطح ى ر في ر ب الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع
نصف الخط اعني ه ب يساوي مربع ه ر النصف مع الزيادة
اي مربع ه ا بل ح ربعي ه ب ب ا وتلقي مربع ه ب المشترك فسطح
ى ر في ر ب مساو لمربع اكـ اعني سطح ح ط المساوي لذلك في ...

طك فسطح ي ز في طك مسا ولسطح ي ز في زك ويظهر من ذلك
تساوي طك زت اي نسبة المضروب فيهما كنسبة الحاصلين و
هي مهنا المساواة اعني من زت طا اذ هما المتقابلان من
السطح المتوازي الاضلاع فيكون متساوي اضلاع طح المساوي
لسطح ح ك المتممين اعني سطح اب الخط المقسوم بقسمي اح ح ب في
فح ب احد القسمين مربعا لتساوي طك امنه ومساواة



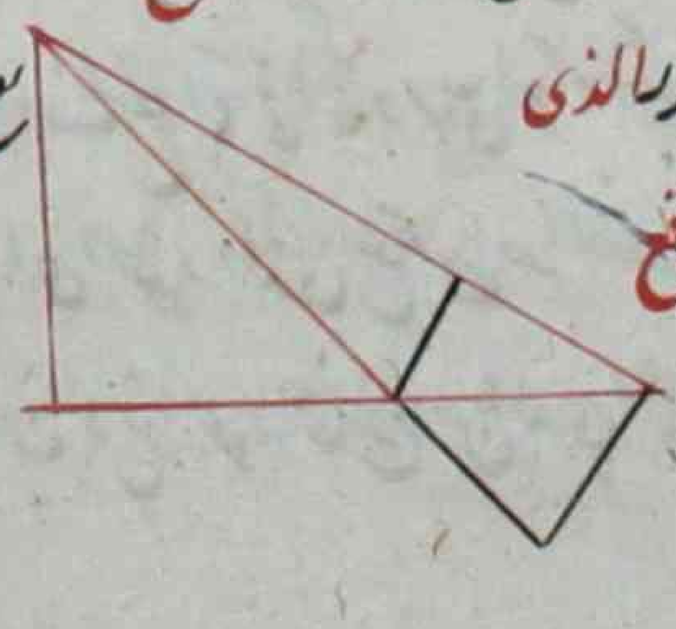
متقابليهما لهما وهو مربع اح
فذاك وجه حسن قريب مما ذكره
اوقليدس متضمن لما افادنا من
التناسب المسمى عن المراد كما رات
الشكل الثاني عشر وهو جدير بان يسمى الاخت الكبرى للعروس
كما ان الثالث عشر الاخت الصغرى له وهي في الثاني دين البلبلين
من المقالة السادسة امة ايضا كل مثلث منفرج الزاوية فان
مربع وتر زاويته المنفرجة اعظم من مربعي ضلعيها بضعف سطح
القاعدة اعني بالقاعدة مهنا الضلع الذي يقع عليه العمود فان
كل ضلع يقع عليه عمود من زاوية يقال له قاعدة ومهنا العمود
الخارج من احدى الزاويتين الحادثتين الباقيتين في القدر الذي

ت

لو

١١٦

يقع عليه العمود ذلك الضلع يعني بعد اخراجه من الزاوية المنفرجة
من خارج وموقع العمود ولكن المثلث ابح والزاوية المنفرجة
منه من المثلث زاوية ا و نخرج من ب احدى الحادثتين عمود ب ك
على ضلع اح او من ح عمود ح ه على اب المسمى بالقاعدة
حين اذ وقع العمود عليه فيقع موقع العمود على نقطة ك منه اي من
ضلع اح اي بعد اخراجه والاحسن منها في جهة ا لا في جهة ح
ويقع ح ه ايضا على ه كذلك اذ لو وقع داخل المثلث او خارجه
في جهة ح او جهة ب لاجتمع في المثلث الحادث من وفي النسخ
مع اي من العمود والقاعدة وضلع ب ا او ح ا قائمة ومنفرجة
وذلك خلف بالشكل السابع عشر ولكانت القائمة الخارجة اعظم
من المنفرجة الداخلة بالشكل السادس عشر ولكن القدر الذي
يقع من القاعدة بعد اخراجها بين الزاوية المنفرجة وموقع
العمود هو اك نقول مربع ب ح وتر الزاوية المنفرجة اعظم من
مربعي ب ا ا ح ضلعي المنفرجة بضعف سطح اح القاعدة
في اك القدر الذي



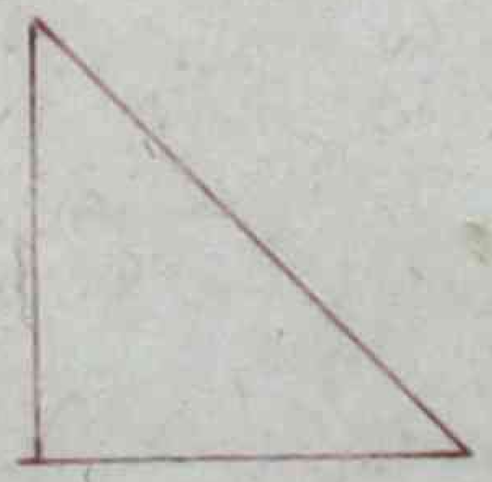
يقع بين الزاوية
المنفرجة وموقع
العمود الحادث
من حاده
ب او بضعف

الباقيتين ح

سطح اب القاعدة حس اذ نخرج عمود ج ه على اب فى اه فا ج
فى اى لساوى اب فى اه اذ بهما من القدرين المعتبين فالا ربعة
متناسبة نسبة اج الى اب كنسبة اه الى اى ومثلثا ا ب ى ا ج ه
متشابهان لتساوى المتقابلين فيهما والقائمتين فالباقيين
بالشكل السادس عشر من السادسة وذلك لان ج ى معلوم بلغ
على ال مربعه لساوى مربعى ى ا ا ج وضعف سطح ى ا فى ا ج و
نجعل مربع ب ى العمود مشتركا بين المتساويين اى فريدا عليهما
ليحصلا متساويين فيصير مربعا ب ى ى ج اعنى مربع ب ج بالعرو س
مساويا لمربعى ب ى ى ا اعنى مربع ب ا احد الضلعين مع مربع
ج ا الضلع الآخر وزيادة ضعف سطح ج ا فى ا ى ويظهر ان مربع
وتر ب ج اعظم من مربعى ضلعى ب ا ا ج بضعف السطح المذكور
او بضعف سطح ب ا فى ا ه على قياس هذا السياق بدل البا بالجيم
والدال بالهاء وذلك ما اردناه وقد استبان من فحوى ذلك ان
مربع ا ب اصغر من مربعى ا ج ج ب اعنى مربع وتر الحادة من مربعى
ضلعيها بضعف سطح اج فى ا ى ومربعى ا ج و ذلك ضعف سطح
ج ى فى ا ج اى القدر الذى يقع من احد الضلعين بين الزاوية
الحادة وبين موقع العمود الخارج من احدى الزاويتين الباقيتين

علم

عليه فى ذلك الضلع الذى هو القاعدة او بضعف سطح ب ج فى
ر ب الا ان برهان ذلك بالشكل التالى ثم يعلم ان السطحين
متساويان وكذا مربع ا ج اصغر من مربعى ا ب ب ج بضعف
سطح ب ه فى ا ب او ب ج فى ر ب فنسبة ب ه الى ب ج
كنسبة ر ب الى ا ب ومثلثا ب ج ه ب ا ر متشابهان
لتساوى الزوايا منهما فان كانت تلك الباقية المخرج منها
العمود حادة والثالثة منفرجة فصورته كما فى اصل الكتاب و
ان كانت بالعكس اى احدى الباقيتين المخرج منها العمود منفرجة
والثالثة حادة اضافيتين فى الشكل التالى وان كانت
الثالثة قائمة يقع العمود عليها منطبقا على الوتر كما ياتى وظاهر
ان مربع ا ب اصغر من مربعى ب ج ج ى بضعف سطح القاعدة
اعنى ا ج فى القدر الذى يقع منه بين الزاوية اعنى ج و
بين موقع عمود ب ى وهو ى و ذلك القدر ج ى فهو اصغر
من مربعيهما بضعف مربع الضلع الآخر للقائمة وذلك نير من
العروس فان مربع وتر القائمة اذا كان مساويا لمربعى
ضلعيها كان كل من مربعى الضلعين اصغر من مربعى الباقيين
بضعف مربع الضلع الآخر فقد علم فى هذا الشكل قدر نقصان

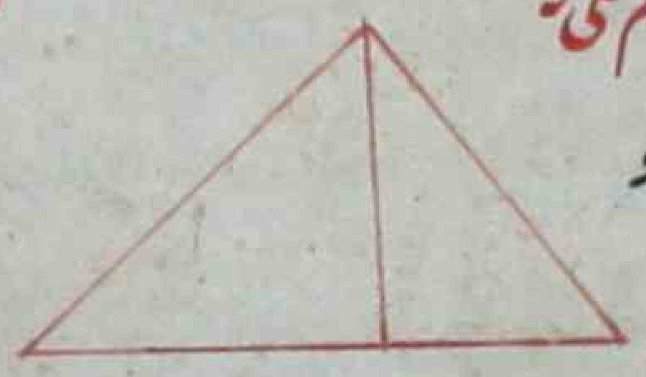


وتر الحادة عن ضلعيها ولكن بما ان نخرج العمود من الحادة الاخرى
واما بما ان نخرج من القائمة او المنفرجة فبالشكل التالي والله
المتعالي الشكل الثالث عشر الاخت الصغرى للعروس كل
مثلث مطلقا فمربع وتر زاوية الحادة اصغر من مربعي
ضلعيها بضعف سطح القاعدة اى الضلع الذى يقع عليه العمود
قبل او بعد اخراجه في القدر الذى يقع منه بين الزاوية و
موقع العمود الخارج من احدى الزاويتين الباقيتين على حالها
المثلث فان كانت قائمة او منفرجة وقع العمود على الضلع قبل
اخراجه وان كانت حادة او منفرجة يقع عليه بعد اخراجه وقائمة
يقع عليها وينطبق على الضلع الآخر وحادة يقع عليه قبل اخراجه
ايضا فيقع لذلك في اوضاع الخطوط اختلاف و لا يختلف البرهان
ولكن المثلث ا ب ج والزاوية الحادة منه ب التى مربع
وترها اصغر من مربعى ضلعيها والعمود المخرج من ا احدى
الزاويتين الباقيتين على القاعدة وهى ضلع ب ج حينئذ هو ا د
الواقع من جانبى الزاوية الحادة في جهة المثلث ضرورة
اذ لو وقع العمود خارجا في الجهة الاخرى من الزاوية الحادة لاجتمع في
المثلث الحادث منه ومن القاعدة ومن ضلع ا ب اى الضلع

الآخر

الشارح

الآخر للحادة المبحوث عنها قائمة وهى موقع العمود ومنفرجة
وهى جنبة ب الحادة الى تمامها من قائمتين واذ وقع
العمود في جهة المثلث يقع على القاعدة قبل اخراجها ان كانت
ج الثالثة حادة والا لزم المحذور المذكور وبعد اخراجها
ان كانت منفرجة وعلى طرفها اعنى به ج ان كانت اعنى بها
ج قائمة وان اخرج العمود من ج على قاعدة ضلع ب ا و
لكن ج م فعلى منوال ا د بدل الالف بالجيم والدال بالميم
القدر الذى يقع من القاعدة بين الزاوية الحادة وموقع
العمود حيث كانت زاوية ج حادة هو ب د فان كانت
قائمة او منفرجة فهو كما ياتى في اختلاف الوقوع نقول فان
كانت ج الثالثة حادة فمربع ا ج وتر الحادة اصغر من مربعى
ا ب ب ج ضلعيها بضعف سطح ب ج القاعدة في ب د القدر
من الزاوية الحادة وموقع العمود وذلك لان ج ب الضلع
حينئذ مقسوم على د فبالشكل السابع
مربعا الخط و احد قسميه اى
ج ب ب د مساويان ضعف



سطح الخط في ذلك القسم اعنى ج ب في ب د مع مربع ج د القسم

الآخر ونجعل مربع اى العمود مشتركا فيصير مربعاه ح ب د

د ا اعني بالثلثة اسن اى مربعي ح ب ا ضلعي الحادة مساوية

لضعف سطح ح ب في ب د مع مربعي ح د القسم الآخر من الخط

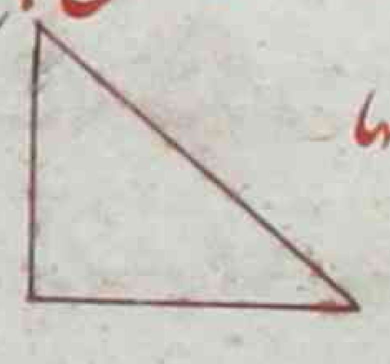
د ا مربع العمود المشترك اعني مربع ح ا و تر الحادة ويظهر ان مربع

ح ا اصغر من مربعي ح ب ا بضعف سطح ح ب في ب د و

ذلك ما اردناه وان كانت ح الثالثة منفرجة او قائمة فذلك ما لم نقل

اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان زاوية ح ان كانت

قائمة انطبق العمود على ضلع ا ح وكان الواقع بين الزاوية و



موقع العمود هو القاعدة نفسها هكذا كما ذكرنا

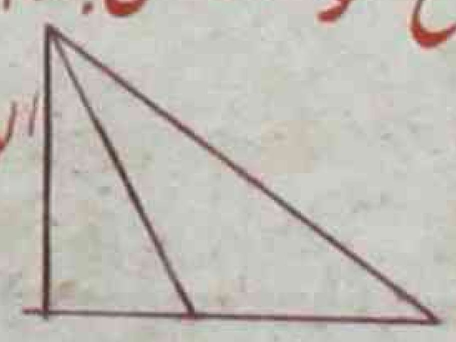
مربع ا ح اصغر من مربعي الضلعين اعني

ا ب ب ح بضعف سطح القاعدة وهي ب ح في القدر الواقع بين

الزاوية الحادة وهي ب وبين موقع عمود ا د وهو ب د

اى في نفسها اى بمربعي القاعدة وذلك ظاهر من وجه العروس

وان كانت منفرجة وقع العمود خارجا من جهة ح كما بينه في الشكل



السابق وكان القدر الواقع بين الزاوية

وموقع العمود اعظم من القاعدة

هكذا فنقول مربع ا ح اصغر من مربعي ا ب ب ح بضعف سطح ب د

القدر في ب ح القاعدة وذلك لان د ب مقسوم على ح فارجع

البصر الى الأصل فانا على منواله سائقا على منهاجه على تبادل

الجيم والدال الى محاذاته قوله ظهر ان مربع ح ا اصغر من مربعي

ح ب ب ا بضعف سطح د ب في ب ح وان كانت ح حادة وقع

العمود في المثلث والواقع بين الزاوية وموقعه بعض القاعدة كما

رسم في الكتاب فالأمر بين القاعدة والقدر الذي يقع منها بين

الزاوية وموقع العمود دائر على ست صور اما متحدان متطابقان

واما ان القدر جزء القاعدة او العكس واما متباينان متساويان

او القدر اعظم او القاعدة ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي

قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل مثلث فان الفصل بين

مربع وتر زاوية التي لا تكون قائمة لست بقائمة فان الفصل في

القائمة لا يكون وبين مربعي ضلعيها يكون زيادة بضعف سطح

القاعدة فيما يقع بين الزاوية وموقع العمود من خط القاعدة

وان كان اقحام خط ايماء الى شموله بعد الاخراج واذ لا يقع

في المثلث القائم الزاوية شئ بين الزاوية وموقع العمود الخارج

من احدى الباقيتين الحادتين على القاعدة فقد يصح القول بان

الفصل بين مربع وتر القائمة وبين مربعي ضلعيها يكون بذلك

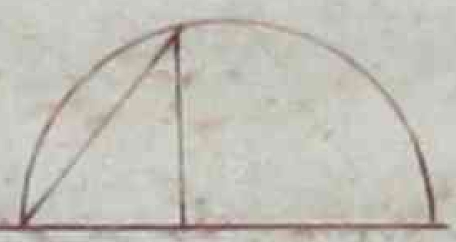
الا شي معهم انه لا فصل بينهما فلو اطلق الحكم لم يكن خارجا ثم نذكر البرهان
المشترك على قياسه اي قياس المعبر عن الشكلين بعبارة مشتركة
كما في نظائر ذلك ولم اغض على عوزه لنفاد يعني وسهاد
الشكل الرابع عشر وبه تختم المقالة تريد ان نعمل مربعا يساوي لد
شكلا مفروضا مستقيم الاضلاع سواء كان متوازيها ولكن
الشكل المفروض هو الذي فيه رقم ا ذا اربعة اضلاع فلنرسم
بالشكل الخامس والاربعين سطحا قائم الزوايا فقد فرضت الزاوية
التي تساويها احدى زواياه قائمة وقد تعرّر ان الباقيات
تكون قوائم ايضا وهو سطح ب ج د ه فان كان ضلعا ب ه
د ه من ذلك السطح متساويين فقد عملنا هذا موءيدا لما قلنا في
شكل ب من ا فان كان الخط الواصل بين ا النقطة و ت
طرف الخط المحدود المفروض مساويا له فقد عملنا ما اردناه من
تساوي الشكل المفروض والا متساويان بل يختلفان ص
فنخرج وسطا في النسبة بينهما بان نرسم على مجموعهما نصف دائرة
ونخرج من متصلهما عمودا الى المحيط او على اطولهما ونخرج من منفصلهما
اليه ونصل بينه وبين الطرف المشترك او على الفصل ونصل بين
الطرف وبين المحيط مماسا له ثم سنبيّن في الشكل السابع عشر

من

١٢١

من المقالة السادسة ان كل ثلثة خطوط متناسبة فان مربع الوسط
منها مساوية لمسطح الطرفين فاذا اخرج وسط في النسبة بين يح
ب ه د ه اما بان نجعلهما متصلين خطا واحدا على الاستقامة و
نرسم عليه نصف دائرة ونخرج من موضع اتصالهما عمود ه ط على
المحيط كان ضلع المربع يساوي سطح ب ه في د ه اعني مسطح الطرفين
بالشكل التاسع منها هكذا

وهذا هو الذي اورده اقليدس
ويبينه بما يناسب هذا المقام واما بان نفصل من اطول الطرفين
وهما ب ه د ه اقصرهما ونرسم على الاطول نصف دائرة و
نخرج من موضع الانفصال عمود د ر الى المحيط ونصل بين طرف
العمود من المحيط وبين الطرف المشترك بين الخطين الطرفين بخط
ر ه كان ضلع المربع الوسط المساوي
لمسطح الطرفين اعني ب ه في د ه هكذا



باستبانة الثامن منها واما بان نرسم الدائرة على الفضل بينهما
اعني ب د ونخرج من ه الطرف المشترك خطا مماس المحيط على ر
فهو ضلع المربع المطلوب هكذا بالشكل
الخامس والثلثين من المقالة الثالثة

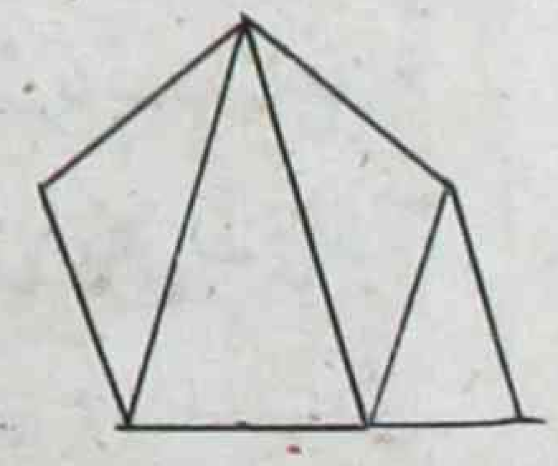
قال على نخرج خطا وسطا فى النسبة بين ب ه ه د و لنجعلهما متصلين
على الاستقامة بان نخرج ب ه الى ان يصير ه ز مثل ه د بيان
قدم مرارا و نرسم على ب ز مجموع ب ه ه ز الطرفين اى على
مركز منصفه ببعد نصفه نصف دائرة ب ط ز و نخرج د ه الى ط
من المحيط ه ط ضلع المربع المط المساوى لشكل المفروض و ذلك
مبين هناك بطريق النسبة واما بيانه بما يناسب هذا المقام
فلان ب ز منصف على ح و مقسوم على ه بقسمين فسطح ب ه فى
ه ز مع مربع ه ح يساوى مربع ح ز بالشكل الخامس اعنى مربع ح ط
لكونهما نصفى قطر دائرة بل مربعى ح ه ه ط بالعروس و نلقى مربع
ه ح المشترك بين المتساويين بقى سطح ب ه فى ه ز الذى هو سطح

ب د اعنى سطح ا مساويا
لمربع نعمل على ه ط و ذلك ما اردناه
اقول وفى النسخ القديمة يورد
المفروض بدلا عن سطح آ ذى الاربعة الاضلاع مثلثا فلزم
بالشكل الرابع والاربعين مسطح ب ح د ه متوازى اضلاع
قائم الزوايا مساويا للمثلث على خط مفروض مثلا ب ه و
يتم الكلام ليحصل المرام و نقول ايضا لنا ان نعمل مثلثا يساوى

اى

اى سطح مستقيم الاضلاع اتفق مثلثا كان او ذا اربعة اضلاع
وخمسة اضلاع فصاعدا متوازيها وغير متوازيها كسطح ا ب ح د ه
المخمس مثلا و ذلك بان نقسمه الى ثلثة ا ب ح ا ح د ا د ه و قد مر
ان المخمس ينقسم الى ثلثة مثلثات كما ان المسدس الى اربعة و المثمن
الى ستة والمعشر الى ثمانية ينقص بزيادة كل ضلع مثلث و بذلك يعلم
قدر زاوية كل من الاشكال المضلعة اذا كانت متساوية الاضلاع
بما ان الزوايا الثلث للمثلث مساوية لقائمتين فزاوية المخمس
قائمة و خمسها و للمسدس قائمة و ثلثها و للمثمن قائمة و نصف اذ
زوايا مثمنة اثنا عشرة قائمة و للمعشر قائمة و ثلثة اخماسها و
يتيسر بذلك عمل زاوية تلك الاشكال من كل نقطة فى خط لا خراج
ثانى اضلاعها ثم ثالثها الى آخرها و نعمل اولا مثلثا يساوى مثلثى
ا ب ح ا ح د و حينئذ ذو اربعة اضلاع ولم يورد اقليدس لهذا
العمل شكلا فيه المحرر بان نخرج د ح اى احد اضلاع مشارك
للسطح فى احد اضلاعه واقع على جانب منه و نخرج من ب ب ز
موازيا لا ح الى ان يلتقيا على ز فانه اذا اخرج احد الخطين المتلاقيين
ومن نقطة خط موازيا للآخر فانه يلاقى الاول ايضا اذ لو لا تلاقياه
وازاه فتوازى كلا المتلاقيين فاحد المتلاقيين يوازى الآخر

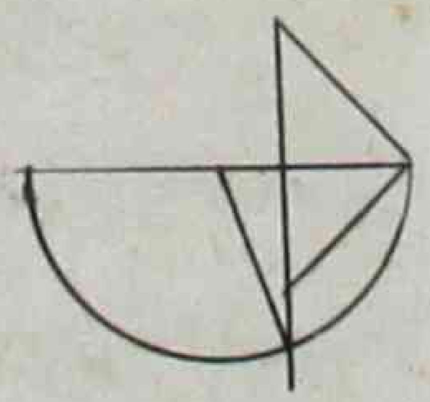
بالشكل الثاني مف فان قسمنا السطح بالمثلثات واخرجنا اح
بدل ى ت فنخرج ح ى ومن ه موازيا لد ت الى ان يلتقيا على ح
ونصل على الاول ا ز وعلى الثاني ا ح فلتساوي مثلثي ا ب ح
ا ى ح الكائنين على قاعدة ا ح وبين متوازيي ا ح ب ى بالشكل
السابع والثلثين تكون جميع مثلث ا ز ى مساويا لمثلثي ا ب ح
ا ح ى وعلى الثاني مثلثا ى ح ب ح ا على قاعدة ب ى بين
متوازيي ب ى وح متساويان فجميع مثلث ب ح ح مساويا لمثلثي
ب ح ى ب ا ى ثم نخرج ى ح ومن ه موازيا لا ى الى ان يلتقيا



على ط ونصل ا ط فجميع مثلث ب ط ح مساو لمثلثي ب ح ح ب ح ط
كما قال ثم نعمل كذلك مثلثا آخر يساوي مثلثي ا ز ى ا ى ه بان
نخرج ح ى ومن ه موازيا لا ى الى ان يلتقيا على ح ونصل ا ح
ولتساوي ا ه ى ا ح ى الكائنين على قاعدة ا ى بين متوازيي
ا ى ه ح تكون جميع مثلث ز ا ح مساويا لمثلثي ا ز ى ا ى ه الى
ان تحصل مثلث مشارك للمثلثات السابقة في راس واحد

يساوي

يساوي الشكل المفروض ذا خمسة اضلاع او ستة فصاعدا
وليعلم ان هذا العمل يحتاج الى حدس قوي ليعلم اي ضلع اخرج
ثم كيف نستوفي مثلثات الاشكال الكثيرة القواعد ونجعلها مثلثا
واحدا ثم لنا ان نعمل مربعا يساوي اي مثلث شئنا فلنا ان
نعمل مربعا يساوي اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق كمثلث ا ب ح
مثلا بان نخرج من ا عمود ا ى على ب ح قبل اخراج ب ح او
بعده او على ت ان كانت قائمة فان زاويتي ب ح اما حادتان
او احديهما منفرجة او قائمة ونخرجه اي العمود الى ان يصير ى ز
مثل نصف ب ح ونرسم على ا ه اي جميع العمود ونصف القاعدة
نصف دائرة ا ز ه على مركز ح واقعا ذلك المركز على ى ه او على
ا ى او على ى ملاقيا ذلك النصف من محيط الدائرة لح ت على ز
بعد اخراج ح ت او قبله او واقعا ز على ت بهذه اختلافات وقوع
تسعة ينبغي ان نرسم لكل واحد من الثمانية ايضا شكلا وعلى جميع الاختلافات



قد ر هو ضلع المربع المطلوب لان مربعه كما سبق في شكل الكتاب
يساوي سطح ا ى اعني عمود المثلث وهو من رأسه على قاعدته بلغ
في ى ه اعني في نصف ب ح قاعدة المثلث المساوي ذلك السطح
للمثلث باستبانة الشكل الحادي والعشرين كما ان مربع ه ط
في شكل الاصل يساوي سطح ب ه في ه ر. تمت المقالة الثانية
بحمد الله وبعونه واشكو الى الكريم الوهاب وانا العبد الاواه
فيما قاسيت فيهما من كدح يميني الى حد منتهاه، وكيح قريني بالصد
عن مشتهاه، ان يجزني اجزل جزاء، واجمل عطاء، ولقد تمت في

صفر سنه،
ست وثمانين،
وثمانمائه،
م

المقالة الثالثة [illegible] وثلثون شكلا.

وفي نسخة ثابت بزيادة شكل في آخرها وهو شكل لو ولاتيسر
الاشارة بلون الرقم ههنا الى ذلك صدر الحدود الدوائر
المتساوية هي المتساوية الاقطار او عبارة اخرى اشهر و
اخرى هي المتساوية الخطوط الخارجة من المراكز اي مراكز الدوائر
الى المحيطات اي المتساوية انصاف القطر فان مساحتها هي
سطح نصف قطرها في نصف محيطها ومحيطها ثلثة امثال قطرها و
سبعه وقد عملت رسالة لذلك في تحرير كتاب ارشميدس
فالدائرة يزداد بازدياد قطرها وينقص بنقصه كالمربع تختلف
باختلاف ضلعه ويتساوى بتساويه الخط المماس للدائرة
هو الذي يلقاها على شيء غير منقسم اعني النقطة ولا يقطعها وان
اخرج الخط في جهتيه لا ادري فائدة هذا التوكيد سيما قوله في
جهتيه الدوائر المتماسة هي التي تتلاقى من داخل او خارج على
نقطة ولا تتقاطع والمراد بالدوائر ههنا محيطاتها كما هو المشهور
من اطلاقها عليها الخطوط المتساوية الابعاد من المركز سواء
كانت اوتار القسي او لا اي واصلة بين نقطتين من المحيط او
غير واصلة بل الخطوط المتساوية الابعاد عن كل نقطة هي التي

يتساوى الأعمدة الواقعة عليها من تلك النقطة والمراد ههنا الاوتار
التي يتساوى الأعمدة عليها من المركز فان تلك الأعمدة ابعاد
النقط المركزية عن تلك الخطوط كما بين في اول اشكال بيان القضية
الاخرة من الأصول الموضوعة ولا جرم الذي بعده اعظم هو الذي
يكون عموده اطول قطعة الدائرة شكل يحيط به خط اي مستقيم هو
وترها وقاعدتها وقوس اي خط مستدير هي بعض الخط المحيط
سواء كان نصفا او اقل او اكثر وقد مضى في صدر المقالة ان
الخط المنتهي في جهتيه الى المحيط الذي لا يمر بالمركز يحيط مع قسمي المحيط
بقطعتين اصغر واكبر من النصف ولم يسم هنالك زاوية القطعة هي
التي لا يحيط بها ذلك الخط الذي هو قاعدتها المسمى بالوتر والقوس
التي هي بعض المحيط والزاوية التي في القطعة هي التي يحيط بها
خطان يخرجان من طرفي قاعدة القطعة ويتلاقيان على اي
نقطة تفرض من قوسها اي القوس التي هي فيها وستعرف حالها
حادة وقائمة ومنفرجة والزاوية التي يحيط بها خطان يخرجان
من نقطة ما على المحيط ويجوزان اي يجمعان ويشملان اي يحيطان
قوسا ما منه اي من المحيط تقال لها التي على تلك القوس فهي
بالذات هي الزاوية في القطعة باعتبار انها في قوس هي تمام

هذه القوس الى الدور والاسماء تختلف باختلاف العبارات
فباضافتها الى القوس التي عليها وهي تمام القوس التي
فيها الى الدور زاوية على القطعة قطاع الدائرة على وزن فعال ع
للمبالغة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز الى نقطتين من المحيط
ويحيط به ايضا قوس ما اقل من النصف او اكثر منه يجوزانها اي الخطان
يحيطان تلك القوس التي كانت من المحيط والقطع المتشابهة
من الدوائر المختلفة هي التي تقبل اي تقع فيها او عليها زوايا
متساوية اي الزوايا التي فيها او عليها وان اريد بالزوايا
المركزية فهو اظهر على ان تساوي تلك الزوايا الثلث مترادفة
متلازمة والمركزية ضعف المحيطية واما زوايا القطعة فهي متباينة
يظهر ذلك اذا اطبقت الاوتار فانها لا تتطابق بل قد تتماس
على نقطة وفي بعض النسخ والقطع المتساوية اي المتساوي النسبة الى
تمام محيطاتها هي التي زواياها التي ذكرت متساوية الأشكال
الشكل الأول نريد ان نجد مركز دائرة فان الاشكال الآتية آ
موقوفة على ذلك كدائرة اب فنعلم على محيطها نقطتي ج د بالأصل
الثاني مما وضعه اولا كيف اتفق ونصل ج د بالأصل الأول مما
وضعه ثانيا وننصفه بالشكل العاشر من المقالة الأولى على نقطة

ه ونخرج بالحادي عشر من الأولى من ه عليه عمود ه آ فخطّ ط فالمحيط
في الجهتين على نقطتي ا ت ونصّف خط ا ت على نقطة ح فهي المركز
لا غيرها والا يكن المركز ح فليكن المركز ط ونصل خطوط ط ا ط ت ط ه
فمثلثا ط ه ا ط ه ت متساويا الاضلاع النظائر لتساوي ضلعي
ط ا ط ت نصفي القطرين اذ كان ط مركزا واشتراك ط ه فزاويتا
ط ه ا ط ه ت النظيرتان منهما متساويتان بل قائمتان اي كل
منهما قائمة لما مضى في حد القائمة وكانت
زاويتا ا ه ح ا ه ت قائمتين لمقام عمود ه ا
والزوايا القوائم كلها متساوية فتساوي
ط ه ح ا ه ح وكذا ط ه ت ا ه ت فاذن المركز ليس غير نقطة ح و
ذلك ما اردناه ولا يخفى انه لا يتوقف هذا البرهان على بيان ان
ح ت الواصل بين النقطتين اللتين على المحيط يقع داخل الدائرة
كما تبين في الشكل الثاني وان فرض نقطة في الدائرة واخرج
منها الى المحيط من الخطوط ما كان وتر ح ت ولا خارجه و قد تبين
منه اي من خروج العمود من منتصف الوتر ومروره بالمركز قطعا
انه لا يتقاطع وتران على قوائم وينصف احدهما الآخر الا و
يجوز الوتر المنصف للآخر على التعيين لا احدهما لا على التعيين

المركز وبعبارة اخرى هي سديدة لا يخرج عمود من منتصف
وتر الا ويمر على المركز اقول قولا لا حاجة اليه ولذا لم يتعرض له
اوقليدس وان فرض المركز غير نقطة ح على قطر ا ت غير نقطة ح
كنقطة ز كان الخلف غير ما ذكر بل من جهة اخرى وهي انتصاف
الخط في موضعين هما ح بالتنصيف ز بفرض انهما مركز وتساوي
الكلين مع الجزئين الشكل الثاني كل خط وصل بين نقطتين على
المحيط اي بين طرفي قوس اي كل وتر ولم يجد الوتر الا بهما
وهو موضوع اكثر مسائل هذه المقالة والمراد ان كل وتر يقع داخل
الدائرة فهو اي الخط الواصل يقع داخل الدائرة وان كانت
القوس بحيث لا يستقيم حسا مثلا في دائرة ا ت وصل بين نقطتي
ح ى بخط ح ى يقع داخلا في الدائرة والا فليقع خارجا منها او يقع
منطبقا على قوس ح ت ى من المحيط وليكن اولا خارجا منها
كخط ح ه ى المستقيم فرضا وليكن المركز نقطة ز بالشكل الاول منها
لنصل خطي ز ح ز ى ولنعلم على خط ح ه ى نقطة ه كيف وقعت
ولنصل خط ز ت ه فلتساوي زاويتي
ز ى ه ز ح ه من مثلث ز ى ه ح على تقدير
فرض خط ح ه ى مستقيما المتساوي الساقين

ب

ساقي رح ري نصفي القطر وكون خارجة ره ى عن مثلث رحه
اعظم من داخلة رحه تكون زاوية ره ى اعظم من زاوية
ر ى ه ايضا ويلزم ان تكون وتر ر ى من ثلثة اضلاع مثلث
ره ى اعني رت لكونه نصف قطر ايضا اعظم من وتر رت ه فان
الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول منه لط من ا
وبمثله نبين ان مستقيم ح ى لا ينطبق على و ح ر ى من
والا تكون زاوية ر ى الخارجة الاعظم من زاوية رح ت
اعظم من زاوية ر ى ت فوتر ر ى المساوي لوتر رت لكونهما نصفي
القطر اعظم منه هف وبالجملة المستقيم من الخطوط لا ينطبق على
المستدير منها اذ في داخل المستدير نقطة تتساوى جميع الخطوط الخارجة
منها اليه ولا تكون في جانب من المستقيم نقطة كذلك اذ اقصرها
العمود منها اليه ~~ولا تكون في جانب من~~ تتعاظم سائر الخطوط الخارجة
منها اليه من جانبي العمود الى حيث تكون ثم تتساوى كل اثنين
اثنين من جانبيه فهو اي الوتر الواصل بين انه تقطتين من
المحيط اذن بين انه يقع داخله وذلك ما اردناه الشكل الثالث
كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه وبالعكس
ان كان عمودا عليه فهو قد نصفه منها امور ثلثة التنصيف والمرور

بالمركز

بالمركز وكونه عمودا استلزم كل اثنين ثالثها اي كل عمود منصف
للوتر فهو مار بالمركز كما ذكر وكل مار به فهو عمود وكل مار عمود فهو
منصف مثلا في دائرة ا ت خرج الى د تر ح ى من المركز خط
ره وقد نصف ح ى على ه فهو عمود عليه وذلك لانا ان وصلنا
خطي رح ر ى كانت في مثلثي رح ه ر ى ه لتساوي اضلاعهما
النظائر زاويتا ره ح | ره ى متساويتين
بالشكل الثامن من المقالة | الاولى بل قائمتين
اذ ليست القائمة الا احد | المتساويتين الحادثين
عن جنبتي خط قام على آخر وايضا لبيان العكس لكن ره عمودا على
ح ى نقول فهو قد نصف وتر ح ى على نقطة ه وذلك لتساوي
زاويتي رح ه ر ى ه من مثلثي ره ح ره ى بالمامونية وكون
زاويتي ه قائمتين لقيام العمود وكون ضلع ره مشتركا و
لتساوي ضلعي رح ر ى فضلعا ح ه ه ى متساويان بالشكل
السادس والعشرين من الاولى وذلك ما اردناه اقول و
بوجه آخر لو نصف ره المار بالمركز وتر ح ى ولم يكن عمودا
فليكن العمود الخارج من نقطة ه هو خط ه ح واذن قد تقاطع
ه ح ح ى على قوائم ونصف احدهما الآخر من غير ان يمر احدهما

بالمركز واللائق بهنا العبارة الاخرى اى قد خرج عمود من
منتصف وترلا مرّ على المركز سف وايضا لو كان خط رة المار
بالمركز عمودا ولم ينصّف ج ى فلكن المنصف ك ونخرج ط ك
موازيا له ر فيكون خط ط ى ايضا عمودا على ج ى منصفا غير
مارّ بالمركز ويلزم الخلف الأوّل اى المذكور آنفا الشكل الرابع
كل وترين متقاطعان في دائرة على غير مركزها د
فليس يمكن ان ينصف كل منهما اى ينصف كل منهما
الآخر مثلا كوترى ج ى ه ى المتقاطعين على
ح نقطة منتصفا في دائرة اب والمركز ط وذلك لانا ان وصلنا
طح كان عمودا عليهما معا اي على كل من
الوترين بالشطر الأوّل من الشكل الثالث
وحينئذ كانت زاويتا طح ه طح ج القائمتين متساويتين
سف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
نخرج من ج عمود ح ك على ج ى وعمود ح ل على ه ر فيجب ان تمرّا
بالمركز معا لخروجهما من منتصف وترين فاذن المركز ح وقد
فرض غيره سف الشكل الخامس لا يمكن ان ه
يكون للدائرتين المتساويتين المتقاطعتين

مركز واحد فكيف بالمختلفتين مثلا كدائرتي اب ج ى المتقاطعتين
على آ و الا فلكن ه مركزهما ويجب ان يقع في احديهما اح ج ر
لكون داخلة في كلتا الدائرتين ونصل ه آ فيكون نصف قطر
لهما فان كانتا مختلفتين فهذا خلف وان كانتا متساويتين نخرج
خط ه ر ى القاطع للمحيطين على نقطتي ر ى كيف اتفق فيكون خطا
ه ر ه ى الكل والجزء لكون كل واحد منهما مساويا له آ سف
وذلك ما اردناه اقول وبوجه
آخر غير محتاج الى وصل ه آ نخرج
ى ر ه الى ح ط فيكون ه ر
الذي هو اقصر من ه ى اعني من ه ح مساويا له ط الذي
هو اطول من ه ح سف وهذه اللوازم لما هو في سطح واحد
كما تقرر في الصدر واما اذا كانتا في سطحين كالدوائر العظيمة على
سطح الكرة فمراكزها واحدة الشكل السادس لا يمكن ان يكون و
للدائرتين المتماستين يعني من داخل مركز واحد واما من
خارج فلا يسع ذلك وهم كدائرتي اب اج والا فلكن مركزهما
ك ونصل ك آ ونخرج ك ج ب كيف اتفق على سياق المتقاطعتين
فيكون ك ج ك ب متساويين لكون كل واحد منهما مساويا

لراسه فاذن الحكم | ثابت د ذلك ما اراده

الشكل السابع كل | نقطة داخلة في دائرة ر

غير مركزها يخرج منها | خطوط الى المحيط فاطول

الخطوط المار بالمركز المنتهي الى الاوج فهو ابعد نقطة من نقط
المحيط عن هذه النقطة واقصرها تمام القطر منه اي من الاطول
اي الخط الذي على سمت الاطول المنتهي الى الحضيض الذي هو
اقرب نقطة من نقط المحيط عن النقطة الداخلة التي هي بمثابة مركز
العالم والخط الاقرب الى الخط الاطول اي الذي كان القوس
التي بين منتهاه وبين الاوج اصغر والزاوية الحادثة بينه وبين
اطول الخطوط اصغر اطول من الابعد اي من الذي كانت قوسه
اعظم او زاويته اكبر ولما كان الابعد عن الاطول هو الاقرب
الى الاقصر لم يحتج الى ذكر ذلك بخلاف الشكل الآتي وخطان
عن جنبتيه اي جنبتي اطول الخطوط متساويا القرب عنه فقط
متساويان اي لا يتساوى ثلثة من تلك الخطوط وهذا بين بعد
ذلك فهذه خمسة احكام ولتكن الدائرة اب والمركز ط والنقطة
المذكورة ه ولنصل هط ونخرجه الى ج الاوج والى د الحضيض و
نخرج من ه خطوط هز هح ها الثلثة فبالحكم الاول خط هج

اطول

اطول من هز لانا اذا وصلنا طز كان وسطا في الثبوت
اذ جميع هط طز المساوي لطج اذ طج طز نصفا قطر اطول
من هز حيث كل ضلعين من مثلث فهما اطول من الثالث و
كذلك هج اطول من كل خط غيره اي غير خط هج بعين هذا

البيان فان هج | مجموع ضلعي مثلث دائما

والخط الآخر الضلع | الثالث والحكم

الثاني خط هد اقصر | من خط ها لانا

اذا وصلنا طا كان طا | ضلع لمثلث هطا

اعني طد اي مما نصفا قطر اقصر من جميع طه ها ضلعي المثلث
فاذا القينا طه المشترك بين غير المتساويين بقي هد ايضا
اقصر من ها وكذلك البيان بعينه في انه اقصر من كل خط غير
اي غيره ا لانه الباقي دائما من ثالث الاضلاع بعد القاء الثاني
منه فكان اقصر من الاول والحكم الثالث خط هز الاقرب
من هج الاطول من خط هح لانا اذا وصلنا خطي حط طز
كان في مثلثي هطز هطح ضلعا طز طح متساويين وضلع
طه مشترك وزاوية هطز تمام زاوية جطز الاصغر من زاوية
جطح لان طز اقرب الى جط من طح على ما عرفت اعظم من

ح

زاوية ه ط ح تمام زاوية ح ط ح الاعظم فقاعدة ه ز اطول
من قاعدة ه ح بالشكل الرابع والعشرين من الاولى والحكم الرابع
اذا جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا و وصلنا ب ه
فكان خطا ه ا ه ب لذلك متساويي القرب عن ه ى والبعد
عن ه ح او بالعكس كيفما شئت كان مساويا له الان في مثلثي
ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلعي ط ب ط ا متساويان
وكذلك زاويتا ه ط ب ه ط ا بين الضلعين المساويين النظيرتين بهما
متساويتان واعلم انه اذا تناصرت الخطوط المتباعدة عن
ه ح الاطول من نصف القطر الى حده ى الاقصر من ذلك فلا بد
ان يساوي احد تلك الخطوط نصف القطر ويسمى نقطة نهاية ذلك
الخط اي طرفه البعد الاوسط بين الاوج والحضيض على احد
الرايين والحكم الخامس الذي قد فهم من قوله فقط انه لا يساويهما
غيرهما كخط ه ى فهو اطول من ه ب لانه لا يتساوي خطان من
جانب واحد فكيف يتساوي ثلثة فقد فهم ثبوت الحكم الخامس
ايضا من فحوى الحكم الثاني و لانا اذا وصلنا ط ى كان مثلثا
ى ط ه ب ط ه متساويي الاضلاع النظائر حين كان ه ى
مساويا لـ ه ب فرضا فكانت زاويتا ى ط ه ب ط ه النظيرتين

متساويتين

١٢٩

ح

متساويتين بالشكل الثامن من الاولى هف فاذن
الاحكام الخمسة المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه الشكل الثامن من
كل نقطة خارجة من دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها بعضها
قاطعة اياه اي المحيط وبعضها غير قاطعة اياه فاطول القاطعة هو
المار بالمركز والاقرب اليه اطول من الابعد عنه واقصر المنتهية
غير القاطعة هو الذي على استقامته اي على سمت المركز يعني اذا
اخرج مر به والاقرب اليه الى الاقصر اقصر من الابعد عنه و
خطان خطان متساويا البعد عن جنبتيهما اي جنبتي اطول القاطعة
وجنبتي اقصر المنتهية غير القاطعة فقط لا ثالث لهما يساويهما
متساويان فهذه ستة احكام ولتكن الدائرة ا ب والنقطة
الخارجة منها نقطة ح والمركز نقطة م ونصل ح م ملاقيا للمحيط
على نقطتي ى ح ونخرج خطوط ح ه ح ز ح ا فنقول ا ح ى اطول من
ح ه لانا اذا وصلنا م ه كان جميع ح م م ه اعني ح م ى
اطول من ح ه وكذلك ح ى اطول من كل خط غيره فهذا هو
الحكم الاول وايضا ح ه الاقرب الى ح ى اطول من ح ز الابعد
عنه لانا اذا وصلنا م ز كان في مثلثي ح م ه ح م ز
ضلع ح م مشتركا وضلعا م ه م ز متساويين وزاوية ح م ه

اعظم من زاوية ح م ز فقاعدة م ه اطول من قاعدة ح ز
وكذلك البيان في ح ز   ح ا وهذا هو الحكم
الثاني وايضا   ح ح المنتهي الى
المحيط غير القاطع وعلى   استقامة المركز اقصر
من ح ك ومن سائر   الخطوط المنتهية غير
القاطعة لانا اذا وصلنا   م ك كان خط ح ح م
اقصر من جميع ح ك م بالشكل العشرين فاذا القينا ح م ك
المتساويين من غير المتساويين بقي ح ح اقصر من ح ك وكذلك
البيان بعينه في ان ح ح اقصر من كل خط غيره غير ح ك من الخطوط
المنتهية غير القاطعة وذلك الحكم الثالث وايضا ح ك من المنتهية الاقرب
من ح ح اقصر من ح ل اي من المنتهية الابعد من ح ل لانا اذا
وصلنا م ل كان جميع م ك ح اقصر من جميع م ل ح لان
م ك ح خطان خرجا من طرفي ضلع مثلث م ل ح ووقعا داخله
فهما معا اقصر من جميع م ل بالشكل الحادي والعشرين وبقي بعد
اسقاط م ك م ل نصفي القطر من غير المتساويين غير المتساويين
ح ك اقصر من ح ل وكذلك البيان في خطي ح ل ح ط
وهذا هو الحكم الرابع واذا جعلنا زاوية ح م ه مثل زاوية ح م ك

ووصلنا

وصلنا ح ه وكان ح ك ح ه متساويتي القرب من ح ح كان
ح ه مساويا لح ك لكون ح م في مثلثي ح م ه ح م ك مشتركا و
لكون م ه م ك نصفي القطر متساويين وكذلك الزاويتان بينهما
متساويتان بالجعل فح ه ح ك الضلعان الباقيان من المثلثين
متساويان بالرابع من الاولى ولم يجعل مثلا لزاوية ك ح ه في
الجانب الاخر ليس مساواة خط ح ه لنظيره فنقول اذا جعلنا
زاوية ك م ع مثل زاوية ك م ه في الجانب الاخر كان تماميهما
الى قائمتين اعني زاوية ه م ح مساوية لنظيرتها ع م ح وضلع
ح م مشترك و ه م نصف القطر لنظيره م ع فح ه مساو لح ع بالرابع
منها ايضا وهناك تم الحكم الخامس والسادس انه لا يساويهما
غيرهما لخط ح س لان ح ه اقصر منه كما ح ك من ح ل ولانا اذا
وصلنا م س كان في مثلثي ح م ك ح م س حينئذ زاويتا ح م
س م ح متساويتين لتساوي الاضلاع النظائر اي
بالشكل الثامن من الاولى وكانت زاوية ك م ح مساوية لزاوية
ه م ح بما ان جعلناهما متساويتين فيكون باللزوم زاويتا س م ح
ه م ح متساويتين هف فاذن الاحكام الستة المذكورة
ثابتة وذلك ما اردناه وقد يمكن ان يعبر عن هذا الشكل وعن

الذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل نقطة ليست مركز
دائرة سواء كانت داخلها او خارجها يخرج منها خطوط منتهية
الى محيطها سواء قطعته وانتهى الى الجانب الآخر منه او وقعت
عنده فاطول الخطوط هو الذي مر بالمركز ولا ادري فائدة قوله
بعد خروجه من النقطة وقبل انتهائه الى المحيط الا انه يحتمل ما لا يخطر
ببال احد وهو ان الخارج منها المار بالمركز الغير المنتهي الى الجانب
الآخر في الحكمين صادق عليه انه خرج منها الى المحيط ومر بالمركز و
اقصرها اي الخارجة الى المحيط هو الذي لا يمر به بالمركز ويكون على
استقامته اي اذا اخرج مر بالمركز كما ذكرنا وعلى سمت الخط الاول
منطبقا عليه وغير منطبق والاقرب من الاطول اطول من الابعد
عنه الذي هو بعينه اقرب من الاقصر فيما كانت داخلة ولذا
كانت احكامها لا يتجاوز خمسة والاقرب من الاقصر اي في المنتهية
غير القاطعة اقصر من الابعد عنه وشمول ذلك لما كانت داخلة
ايضا غير محتاج اليه يحسن اتحاد القول فيهما ولا يتساوي منها اي
من الاصناف الثلثة للخطوط الخارجة من النقطة الداخلة ومن الخارجة
القاطعة للمحيط المنتهية الى الجانب الآخر منه وغير القاطعة المنتهية على
المحيط على مسامتة المركز او مماسة المحيط او فيما بين ذينك الا اثنان

صح

اثنان

اثنان عن جنبيهما وقس عليه على التعبير عنهما بعبارة واحدة البرهان
بعبارة واحدة بان نضع الارقام على النقطة الداخلة والخارجة
وعلى الاطراف الاخر للخطوط المخرجة واحدة مشتركة وينسخ الكلام على
منوال واحد كما يصنع في قوله هذا والبيان وجه لهما بعبارة واحدة
ولتكن الدائرتان اب والمركزان ج والنقطتان الداخلة د
الخارجة ﻫ والخط الخارج المار بالمركز اعني الاطول خط د آ
وغير المار اعني الاقصر د ب ولنخرج في احدى جنبتي الاطول خطي

آخره

د ﻫ د ز ونصل ا ﻫ ﻫ ج فزاويتا ا ﻫ ج ﻫ ا متساويتان لتساوي
الساقين وزاوية د ﻫ ا اعظم من زاوية د ا ﻫ فوتر د ا من
مثلث د ا ﻫ اطول من وتر د ﻫ فان الزاوية العظمى يوترها
الضلع الاطول وكذلك في كل خط غيره وايضا نصل ﻫ ز ز ج
فزاويتا ﻫ ز ج ز ﻫ متساويتان وزاوية د ﻫ ز اصغر من احديهما
وزاوية د ز ﻫ اعظم من الاخرى فزاوية د ز ﻫ اعظم بكثير من
زاوية د ﻫ ز فوتر د ﻫ من مثلث د ﻫ ز الموتر للزاوية العظمى اطول

من و نز ى ز وكذلك ى ز اطول مما بعده مما بعده ابعد عن ى آ
مما قبله الى ان ينتهي الى ب فيما كانت النقطة داخله ونصل ز ب د
نقول زاويتا ح ز ب ح ب ز متساويتان وزاوية ى ز ب اصغر
من ح ز ب اعني ى ب ز فضلع ى ب من مثلث ى ز ب اقصر من
ى ز ونصح عن ذلك على الوجه الاعم قوله ولكن في احدى جهتي
ى ب الاقصر اي ى ب الذي ندعي ونبين انه اقصر خطا ى ح ى ط
ونصل ب ح ح ه فزاويتا ب ح ح ب لتساوي الساقين متساويتان
وزاوية ى ح ب اصغر من زاوية ى ب ح وهذا ظاهر فيما كانت النقطة
داخل الدائرة وفيما كانت خارجها لان ى ب ح احدى الحادثتين
تحت قاعدة المثلث المتساوي الساقين فهي مساوية للحادثة من
اخراج ح ح على الاستقامة وتلك اعظم من زاوية ى ح ب او
نقول ى ب ح ب ح ه معادلتان لقائمتين فهما معا اعظم من زاوية
ى ح ب ونقص زاويتي ب ح ح ب المتساويين من المختلفين
بقي ى ح ب اصغر من ى ب ح فذ ب الموتر للصغرى اقصر من ى ح
اي من كل خط غيره وبمثله اي بمثل ما بين في الحكم الثاني نبين الحكم
الرابع ان ى ح اقصر من ى ط بان نقول فيما كانت النقطة داخل الدائرة
نصل ط ح ح ح ط ه ط ح متساويتان وزاوية ى ط ح اصغر منهما و

ىح ط

ىح ط اعظم في مثلث ى ط ح وترى ح اقصر من وتر ى ط واما فيما
كانت خارجها فنخرج ساقي ح ح ه ط وتتم البيان وظاهر بالبيان
السابق انا اذا عملنا عن الجهتين اي جنبتي الخط المار بالمركز
وجنبتي المنتهية غير المارة زاويتين متساويتين تساوى خطاهما
واما بيان مناسب لهذا الوجه فلم يظهر والحكم السادس لا لتساويهما
غيرهما لامتناع تساوي خطين اثنين يقعان في جنبة واحدة
كما مر مرارا الشكل التاسع كل نقطة في دائرة خرج منها الى المحيط ط
خطوط متساوية فوق اثنين فهي مركزها ولكن الدائرة ا ب
والنقطة ح والخطوط المتساوية ح ب ح ى ح ه ونصل ب ى
ب ه ونصفهما اي ب على ز و ى ه على ح ونصل ز ح ح ح في مثلثي
ح ز ب ح ى ز زاويتا ز متساويتان بل قائمتان لتساوي
الاضلاع النظائر ح ز عمود على ب ى منصف
بالشكل الثالث فهو مار بالمركز باستبانة الشكل
الاول ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ا ط من المحيط
ونبين بالبيان المذكور ايضا ان ح ح مار بالمركز ونخرجه الى
نقطتي ك ل فخط ا ط ك ل ماران بالمركز ولا يمكن ان
يكون مركز نقطة غير ح اي بعدم مرورهما بها لامتناع تقاطع مستقيمين على

على اكثر من نقطة واحدة لامتناع احاطتهما بسطح لامتناع تقارب
المتباعدين في جهة واحدة فهي المركز لا غير قال ثابت وفي
بعض النسخ له وجه آخر ولكن الدائرة اب د ح والنقطة ه
والخطوط ه آ ه ح ه ز   فلو لم يكن المركز
ه لكان مثلا ط ونصل   ه ط ونخرجه
الى ب ح من المحيط فيكون   ب ه اطول
الخطوط الخارجة من ه وقد تساوى عن جنبته خطوط لا اقل
اثنان خارجة عنها متساوية وفي قوله اكثر من اثنين نظر
هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه السكل العاشر لا يتقاطع
دائرتان على اكثر من نقطتين سواء كانتا في سطح واحد او
في سطحين والثاني يتبين في اكرثاوذوسيوس والا فليتقاطع
دائرتا اب ح د على اربع نقطة ز ح ط فان التقاطع على اكثر من
نقطتين لا يتصور على اقل من اربع فانه يقطع احديهما الاخرى
من خارج مثلا ثم يقطعها من داخل ثم من خارج ثم من داخل متصل
بالقوس الاولى الخارجة وقد ابطل تقاطعهما على ثلث وقال
نصل وترى ه ز ح ونصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي
ك ك ل آ فهما يمران بكل واحد من المركزين لكونهما عمودين منصفين

لوتري قوسي ه ح ه ز   ز ح من دائرة
اب وكذلك منصفين   لوتري قوسي
ه ح ز ه ح من دائرة   د ح فهما يمران بكلا
مركزيهما بما استبان من السكل الاول فاذن المركزان
واحد وهو نقطة ك اي نقطة تقاطعهما اذ الخطان لا يتقاطعان
الا على نقطة واحدة هف بالسكل الخامس فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ له وجه آخر اورده ايضا ثابت
على فرض تقاطعهما على ثلث نقط فليكن مركز احدى الدائرتين
ك ونصل ك ا ك ب ك ح من المركز ومن التقاطعات الثلث
فهي متساوية لكونها خارجة   من مركز ك الى
محيط دائرة اي دائرة   مركزها ك لكنها
خطوط متساوية فوق   اثنين خرجت
من نقطة ك في الدائرة الاخرى الى محيطها فنقطة ك ايضا
مركز الدائرة الاخرى هف بالسكل الخامس فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه السكل الحادي عشر الخط المار بمركزي الدائرتين
المتماستين من خارج او داخل يمر بنقطة التماس بينهما و
ليكن دائرتا اب اح متماستين على نقطة آ ومركزاهما نقطتا

هدَ ای هَ مرکز دائرة اتَ و رَ مرکز دائرة احَ وهَ یختلف وقوعها
فی دائرة او علی محیطها او خارجها ونصل خطَ هرَ الواصل بین
المرکزین ونخرجه فان امکن ان لا تم ذلک الخطَ بنقطة افلیقطع
الخطَ الدائرتین علی نقطتی حَ طَ فی الصورتین ونصل خطی اهَ ارَ
فان کان التماس من داخل کان ضلعا هرَ رآ معا من
مثلث هرآ اطول من ضلع هآ لکن هرَ رآ معا یساویان طَ
فان رآ رطَ لکونهما نصفی قطر دائرة احَ التی مرکزها رَ متساویان
وهآ الاقصر من هطَ حینئذ لکونه نصف قطر دائرة اتَ التی مرکزها
هَ یساوی هحَ فهطَ الجزء من هحَ اعظم من هحَ الکل لکونه اعظم
من هآ هف وان کان التماس من خارج کان اهَ ارَ معا
فی مثلث اهرَ اطول من هرَ بالمجاری ایضا لکنهما یساویان بالتناظر
هحَ رطَ
الجزء
ای هحَ
رطَ معا جزء من ضلع هرَ فهو ای الجزء اعظم من هرَ الکل هف
فالحکم ثابت وذلک ما اردناه اقول وبوجه آخر لطیف نقطة رَ
التی هی مرکز دائرة احَ کما رسم لیست بمرکز دائرة اتَ وداخله

وهنا

فیها فی الصورة الاولی خارجة عنها فی الصورة الثانیة وقد
خرج منها الی محیطها خطا راَ رحَ ورحَ منهما علی استقامة المرکز
وغیرها زبو فهو اقصر الخطوط الخارجة من تلک النقطة الداخلة فیها
او الخارجة عنها الی محیطها بالشکلین السابع والثامن فیکون اقصر
من خطَ خط الذی لیس علی استقامة المرکز اعنی من خطَ مرَ فانهما
فقد خرجا من رَ مرکز دائرتی احَ الی محیطها هف الشکل الثانی عشر
لا یتماس دائرتان من داخل او خارج الا علی نقطة والا فلیتماس
دائرتا اتَ حدَ اما علی نقطتی حدَ من داخل ونصل بین مرکزیهما
حیث لا یمکن ان یکون مرکزاهما واحدا وهما لدائرة اتَ دَ
لدائرة احَ الداخلة ونخرجه الخطَ الواصل فیمر بنقطتی حدَ لما مر
فی الشکل المتقدم ویکون خطَ هحَ اعنی خطَ هدَ نصفی قطر دائرة
اتَ اقصر او اطول من رحَ اعنی ردَ الاقصر من هدَ او الاطول منه
والمخلص ان تساوی   حَ هدَ خلف
لتساوی رحَ ردَ واما   التماس علی
نقطتی اتَ من خارج ونصل   وتراب واصلا بین
نقطتی محیطی کلتا الدائرتین موقع داخل احدی الدائرتین مع
بالضرورة حَ خارج الاخری هف بالشکل الثانی اقول وبوجه آخر

الطف لماكان ه م كزدائرة اب و ر ليس بمركزها فزح
اطول او اقصر من د ى ولكن لكون ر م كزدائرة ح ى المماسة
من داخل بها متساويان ولماكان ر م كزدائرة ح ى و
ه ليس بمركزها فه ح اطول او اقصر من ه ى ولكن لكون ه م كز
دائرة اب بها متساويان هف وايضا للمماستين من خارج
ليكن ح م كزدائرة ح ى من خارج فلو وصلنا خط ه ح بين
المركزين لمر بالشكل المتقدم بنقطتي التماس اب معا فاحاط خطا مستقيم
واحد بسطح اذ الواصل بين نقطتي المركز لا يكون الا خطا واحدا
وقد مر بنقطتي التماس على المحيطين فلا محالة يفارق عن نفسه ثم
يلاقيها في المركز الآخر هف الشكل الثالث عشر ابعاد الاوتار
المتساوية الاقدار الواقعة في الدائرة الواحدة وقد مر معنى البعد
في الصدر اي الاعمدة الخارجة من مركزها على تلك الاوتار المتساوية
متساوية وعكس ذلك اي الاوتار التي ابعادها منه اي الاعمدة
المذكورة فانها كما انها ابعاد للنقط عن الخط ابعاد للخط عنها ايضا
متساوية فهي اي الاوتار المتساوية الاعمدة عليها ديكن الوتران
اب والوتران المتساويان فيها خطا ح ى ه ر على اوضاعها
الغير المتناهية والمركز ح ويخرج من ح عليهما عمودي ح ط

ط ى فالمدعى انهما اي العمودين متساويان وذلك لانا اذا
وصلنا بين المركز واطراف الاوتار خطوط
ح ح ح ى ح ه ح ر وحدث المثلثات من
تلك الخطوط ومن الاوتار كانت الزوايا
النظائر من مثلثي ح ح ى ح ه ر متساوية
بالشكل الثامن من الاولى لتساوي الاضلاع النظائر انصاف
قطر الدائرة والاوتار المتساوية الاقدار وكان في مثلثي ح ط ح
ح ى ح الحادثين باخراج الاعمدة وتنصيف الاوتار لتساوي
زاويتي ح ه النظيرتين في المثلثين الاولين وكون زاويتي ط ى
منها الحادثتين بوقوع العمود قائمتين وتساوي ضلعي ح ح
ح ه ضلعا ح ط ح ى وهما بعدا الوترين من المركز متساويين بالشكل
السادس والعشرين وذلك ما اردناه وايضا لكونا نعني ضلعي ح ط
ح ى متساويين نقول فوترا ح ى ه ر لتساويهما متساويان و
ذلك لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ى المتساويين لتوتران مربعات
الخطوط المتساوية متساوية وهذا جدير بان تصدر به القاء من
مربعي ح ح ح ه المتساويين ايضا بقي مربعا ح ط ه ى متساويين
بالعكس فهما اي خطا ح ط ه ى متساويان بعكس هذه المصادرة

وضعفا بهما اعني وتري ح د ه ز بالشكل الثالث متساويان
بالعلم المتعارف وذلك ما اردناه اولا وبوجه آخر للزوم
تساوي العمود تساوي الوترين ان كان ح د ه ز الوتران
متساويين ولم يكن العمودان اي ح ك ط مساويا لح ى فليكن ح ط
اطول ويكون زاوية ح اعظم من زاوية ه وكذلك زاوية
ى اعظم من زاوية ز بالشكل الخامس والعشرين فتبقى زاوية
ح ى اصغر من زاوية ه ح ز اذ جميع الزوايا الثلث لكل مثلث
مساوية لجميعها من آخر فان الجميع مساوية لقائمتين والساقان
متساويان فيلزم بالسادس والعشرين ان تكون قاعدة
ح ى المساوي له ز اقصر منه من ه ز وايضا نبين بالخلف عكسه
اي لزوم تساوي الوترين تساوي العمودين وسواء الخلف
فرض اختلاف ط ى ى ز مع فرض تساوي ح ى ح ط فيلزم
اختلاف مربعيهما مع تساوي مربعي ح ط ح ى لفرض تساويهما
فيلزم اختلاف نصفي القطر اي ح ى ح ز لاختلاف مربعيهما مع
وجوب تساويهما في الشكل الرابع عشر اطول الاوتار في
الدائرة قطرها والاقرب اليه اي ما كان العمود من المركز اليه
اقصر اطول من الابعد فليكن الدائرة ا ب والقطر ح ى ووتر لد

رد

١٢٦

ب ه اقرب الى المركز من وتر ح ط والمركز ى ونخرج منه عمودي
ى ل ى م على وتري ه ز ح ط فيكون عمود ى ل اقصر من عمود
ى م اذ ليس معنى ان ه ز اقرب الى المركز من ح ط الا
هذا ونفصل من ى م مثله مثل ى ل وهو ى ه ونخرج من نقطة
ه وتر س ع موازيا بالشكل الحادي والثلثين لـ ا ى للقطر و
الصواب موازيا لوتر ح ط الابعد حتى يكون ى ه عمودا
ايضا على س ع وبعده عن المركز مساويا لبعد ه ز عنه ولعله
سهو من الناسخ فس ع تساوي ه ز بالشكل السابق ونصل
ى س ى ع ى ح ى ط انصاف اقطار الى اطراف اوتار
فجميع ى س ى ع اعني ح ى القطر اطول من س ع اعني ه ز
واللائق ان نصل من اول الامر ى ه
ى ز وهما اعني ح ى اطول من
ه ز وعلى هذا في سائر الاوتار سواء
كانت موازيا للقطر اولا متقاطعاله اولا
انصاف مثلثي س ى ح ح ى ط اضلاع ى ح ى س ى ع ى ط
متساوية وزاوية ع ى س اعظم من زاوية ط ى ح ذلك اذا
لم يكن ح ط اطول او مساويا لس ع ففيه شوب مصادرة على

المط ونقول مربع د سه مساو لمربعي د ه ه سه وكذا مربع ح
مساو لمربعي د م م ح و د م اطول من د ه فم ح اقصر من ه سه
فكذا اضعافهما فس ع بلا حاجة الى اعني ه ر فان ام ه ر قد ابعض
اطول من ح ط و اعمل بسائر الاوتار ما عملنا بح ط و ذلك ما اردنا
من ان الوتر الاقرب اطول وامّا ان الاطول اقرب فبعر ضهما
على خط واحد عمود عليهما ووصل انصاف القطر الى اوتا فهما بالعرو س
ما كان عموده اقصر نصفه اكبر اقول و بوجه آخر لكن الدائرة اب
والقطر ح د والمركز ه و ر ح وتر موازلح د ونخرج من نقطة
ح عمودا عليه فلا يمكن ان يقع هذا العمود على هذا الوتر الا بعد
اخراجه اذ لا يقع على نقطة د لانا اذا وصلنا ه ر كانت زاويتا
ح ر من مثلث ح ه ر المتساويتين بالمأموني قائمتين اما ح
فلانها تمام زاوية ر ح القائمة اذ ذاك الى قائمتين الواقعتين
في جهة من ح ر الواقع على المتوازيين واما ر فلانها مساوية
للقائمة وايضا لو وقع على ر لكانت كل واحدة
من زاويتي ح ر ح القائمة ر ح المساوية لح ر التمام لح ر ح
قائمة فالكل والجزء متساويان ولا يمكن ان يقع العمود فيما
بين نقطتي ر ح كعمود ح ط لان زاوية ط ح ه حينئذ وقع العمود

بهنا

بهنا تكون قائمة ايضا كزاوية ح ط ح واذا اخرجناه الى نقطة
من المحيط ووصلنا من المركز وتلك النقطة كان
الزاوية الحادثة مساوية لح ط
والاضافي مثلث ه ط ح القائم زاوية ح
منه زاوية ط حادة ولانها بعض ح ط ح اعني ح
اقصر من ه ط و ايضا اذا وصلنا ه ط واخرجناه الى ي و وصلنا
ح ي كانت زاوية ه ح ي اعني زاوية ه ي ح اكبر من قائمة فكل
من زاويتي مثلث ه ح ي اكبر من قائمة وايضا ه ط ح اصغر
من ح ط ح القائمة وخارجة من مثلث ح ط ي فهي اكبر من ح ح
اعني ه ح ي التي هي اكبر من قائمة فهي اصغر مما هو اكبر منه كثيرا
هذا او اخو آخلف ولا يمكن ان يقع العمود على ح ولا على ما بعدها
بعد الاخراج لانه يقطع قوس ي ح على نقطة توصل بينها وبين
المركز ويلزم المحذورات فلا محالة يقع العمود المخرج من ح على الوتر
الموازي للقطر خارجا عن الدائرة كح ل وهكذا العمود المخرج من ي
على وتر ر ح يقع خارجا عن الدائرة على نقطة م منه فيحدث
متوازية اضلاع ح ل م ي و يكون ح ي اعني ل م المتقابلتين اكبر
من ر ح و بمثله نبين ان ر ح اطول مما هو ابعد منه ان كان

فاتين ان المثلث

يه

موازيا له والا رسمنا وتر اموازيا لـ ح ومساويا للابعد المفروض
وهنا الحكم فيه فبتبين في الأبعد وهذا الوجه ونظائره بعد
الوجوه الموردة في الاصل تمرين لطالبي العلم الشكل الخامس عشر
العمود الخارج من طرف القطر عليه يقع خارج الدائرة ولا يقع بينه
وبين المحيط خط آخر مستقيم واذا ثبت انه لا يقع بينهما مستقيم يكون
زاوية نصف الدائرة الحادثة من القطر وقوس المحيط اعظم
من كل حادة مستقيمة الخطين والتي يحيط بها المحيط والعمود اصغر
فالمدعي في هذا الشكل حقيقة امران ولكن الدائرة اب د
القطر د ح ولنخرج من نقطة د عمودا على القطر نقول فالام الاول
انه يقع خارج الدائرة فان دخل ورضا الدائرة فلنخرج العمود
منها من الدائرة على نقطة ولكن تلك النقطة نقطة آ ونصل ا ه فيكون
زاويتاه د ا ه ا المتساويتان في مثلث د ه ا المتساوي الساقين
قائمتين اما د فلانها على قاعدة العمود واما ه فلمساواتها لها
هف فهو اي العمود يقع لا محالة خارجا وهو عمود د ر و الام الثاني
انه لا يقع بينه وبين المحيط خط آخر والا فليقع بينهما خط د ح ولنخرج
من مركزه ه عليه على د ح الخط الواقع بينهما عموده ط فلا ينطبق
ه ط على ه د لانه ه د ليس بعمود على د ح لانه عمود على ر د و

لا يقع

لا يقع في جهة ب اي بعد اخراج ح د في جهة د والا لا يجتمع في
المثلث الحادث منه ومن ح د المخرج
ومن القطر قائمة ط الموهوم ومسوحة
ه د ط فيقع عموده ط على د ح لا محالة
في جانب ا ويكون في مثلث ه ط د زاوية
ط القائمة اعظم من زاوية د الحادة فوتره د اعني ه د نصف
القطر اطول من ه ط هف فاذن اي اذ لا يقع بين العمود
وبين المحيط خط ثبت الشطر الثاني من الشكل وهو انه لا يمكن
ولا يتصور زاوية مستقيمة الخطين اعظم من زاوية نصف الدائرة
اي زاوية ا د ه الحادثة من قوس المحيط والقطر ولا يمكن زاوية
حادة مستقيمة الخطين اصغر من زاوية ر د ك الحادثة من العمود
الخارج من طرف القطر ومن قوس المحيط والا لامكن وقوع خط
هو الضلع المستقيم الآخر لتينك الزاويتين بين العمود والمحيط و
قد تبين مع ذلك من الشطر الاول ان العمود الخارج من طرف
القطر مماس للدائرة على ما ستتم والا اخرجنا اليه نصف قطر موتر
للقائمة اطول من نصف قطر موتر للحادة هف اقول و
بوجه آخر قدم في الشكل الاول من السبعة المبينة للقضية الأخيرة

طع

ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجة منها
اليه فكل خط نخرج من نقطة ه الى خط د ر العمود الواقع على القطر
سوى نصف القطر العمود على د ر يقع خارج الدائرة لكونه اطول
من نصف القطر فاذن جميع النقط المفروضة فى د ر لا بد خل الدائرة
لان العمود الخارج اليه من ه المركز على الوضع المبرهن عليه يكون
اقصر من نصف القطر بمثل ذلك الذى مر فالنقطة التى هى موقع العمود
عليه داخلة فى الدائرة فاذن لا خط يقع بين د ر و المحيط و فيه
شئ و سوانه قد بين ان نقطة موقع العمود داخلة لا الخط الشكل
السادس عشر نريد ان نخرج من نقطة الى دائرة خطا يماسها
مثلا من نقطة ا الى دائرة ب ج و ليكن مركزها د و نرسم على د
بعد د ا دائرة ا ه و نصل ا د اولا قاطعا المحيط ب ج على ر و من ر
عمود ر ح على ا د و نصل ح د قاطعا المحيط ب ج على ط و نصل ا ط
فهو مماس لدائرة ب ج و ذلك لان فى مثلثى ا ط د ح ر د
ضلعى ا د د ط مساويان لضلعى ح د د ر و زاوية د مشتركة
فزاوية ا ط د مساوية لزاوية ح ر د القائمة فهى قائمة مثلها
فا ط العمود على قطر د ط مماس بما قد تبين من الشكل المتقدم
فاذا اردنا ان نخرج من نقطة على محيط دائرة خطا يماسها فذلك

لو

سس

بتنين تما تبين فى الشكل السابق ان العمود الخارج من طرف
القطر مماس للدائرة   كعمود ر ح على
ا د و يحتاج الى ذلك   فى الشكل الـ
اقول و بوجه آخر   نصل ا د و
و نخرجه الى ه و نعمل   بالشكل الرابع
عشر من المقالة الثانية مربعا مساويا لسطح ا ه فى ا ر و نفصل من
ا ه ا ح مثل ضلعه   و ضلعه اعظم من ه ر و اصغر
من ا ه فح يقع داخل   الدائرة و بذلك يصح البرهان
و ان اردت تعينها   فهى تقع بين د ر لان مربع
د ا اعظم من سطح ا ه   فى ا ر بمربع د ر فهو اعظم من
مربع ا ح المساوى لذلك و نرسم على ا بعد ا ح دائرة ح ط يقطع
محيط الدائرة الاولى على ط و نصل ا ط فهو المماس لان ه ر
خط نصف على د و زيد فيه ر ا فيكون ه ا فى ا ر اعنى مربع ط ا
بالعمل مع مربع د ر نصف الخط اعنى مربع ط د مساويا لمربع د ا
النصف مع الزيادة بالسادس من الثانية فزاوية ا ط د
التى مربعا ضلعه يساويان مربع وترها قائمة بعكس العروس
فا ط خط مماس للدائرة باستبانة الشكل السابق و ذلك ما اردناه

الشكل السابع عشر اذا وصل بين المركز ونقطة التماس بخط كان ىر
عمودا على الخط المماس فاذا اخرج عمود من نقطة التماس مر
بالمركز لانه هو فان الواصل بين النقطتين لا يكون الا واحدا
ولكن الدائرة اب والخط المماس حد والمركز ه ونقطة التماس
ب ونصل ب ه فهو عمود على حد والا فليكن العمود ه ز ويكون
اقصر من ب ه لما مر في اولى السبعة لبيان القضية الاخيرة اعني
ح فصل القطر منه ... فاذن الحكم ثابت و
ذلك ما اردناه ... اقول وبوجه آخر
لو لم يكن ... ه ب عمودا
على ب ح فليخرج من ب على ه ب نصف القطر عمود ط ب ك فهو عمود
خارج من طرف القطر فهو ايضا مماس الا ظهر عمود خارج من طرف
القطر وقد وقع بينه بين عمود ط ب ك و بين المحيط في احدى جهتيه
ب ح او ب ك على اختلاف وضعي ط ب ك منه الشكل الثامن
عشر اذا اخرج من نقطة التماس عمود على الخط المماس فهو مر كح
بالمركز كما اشير الى ذلك في الشكل السابق وليكن الدائرة اب
والخط ح ك ونقطة التماس ب والعمود ب ا وذلك لانه لو لم
بالمركز لكان المركز مثلا ه ونصل ب ه فكان عمودا بالشكل السابع

دار

١٤٠
وا ب عمود بالعمل منه ... فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه الشكل التاسع ... عشر زاوية المركز و لط
لم نذكر في الصدر لظهورها ... ضعف زاوية
المحيط اذا كانتا على قوس واحدة دائرة اب ح التي مركزها
ى زاوية ب ى ح ضعف زاوية ب ا ح وذلك لانا اذا وصلنا
ا ى واخرجناه الى ه كانت زاوية ب ى ه الخارجة من مثلث
ب ى ا المساوية لزاويتي ب ى ا ى ا ب الداخلتين المتساويتين سىن
ضعف زاوية ب ا ه ... وكذلك زاوية ه ى ح
ضعف زاوية ح ا ه ... فيحصل زاوية
ب ى ح ضعف زاوية ... ب ا ح اذ عددها
في ب ى ه ه ى ح متقرنين من اضعاف ب ا ى ى ا ح معا عدد
ما في احدهما منفردا من اضعاف قرينة وحده وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ا ى يقع اما بين ضلعي
ا ب ا ح كما في الاصل او منطبقا على احدهما او خارجا عنهما هكذا
والكل ظاهر تمام في الاصل اظهرها الثانية واما الثالثة فزاوية
ه ى ح ضعف زاوية ... ه ا ح و ه ى ب
المتوسطة من ه ى ح ... ضعف ه ا ب

المنقوصة من ه اح ستی ب کح ضعف ب اح والاف کر اعظم
او اصغر من ب کح ضعف ب اح ف کر مع ه ی ت اعنی
ه ی ر ضعف ه اح بهف وقد استعمل فيه في بيان هذا الشكل
مقدمة بنبين في احد شكلي آ الاول و الخامس من المقالة الخامسة
بل مقدمتين تبينتا ن في الشكلين كا علمت الشكل العشرون الزاوية
الواقعة في القطعة وهي كما ذكر في الصدر التي تحيط بها خطان يخرجان
من طرفي قاعدة القطعة ويتلاقيان على اى نقطة تفرض من قوسها
فهي اذا كانت في قطعة واحدة متساوية فكذلك الزوايا الواقعة على
قطعة واحدة متساوية مثلا كزاويتي ح اى ح ه ى الواقعتين في
قطعة ح ه اى من دائرة ا ت وليكن المركز ر ونصل ر ح ر ى
فاذن زاوية ح ر ى المركزية ضعف كل واحدة من الزاويتين
المحيطتين على اختلاف وقوعاتهما معا على
مرفها تكونان متساويتين وذلك
ما اردناه وقد ذكر في الصدر ان
الزاوية التي على القطعة هي التي في القطعة التي هي تمام القطعة
الاولى الى الدور بعينها فهما متحدتان بالذات مختلفتان بالاسم
بالنظر الى القطعتين فلذا لم يتعرض لاحكام الزوايا على القطعة سوى

في

في شكل يط وعكس ذلك ان الزوايا المتساوية تقع في قطعة واحدة
او متساويتين بالخلف اى بلزوم تساوى القطعتين المختلفتين تأمل
تعرفه اقول هذا البرهان انما تم اذا كانت القطعة اكبر من نصف
الدائرة اما اذا لم يكن كذلك فلا يتبين الحكم بتساوى الزاويتين
الواقعتين في القطعة التي ليست باكبر من النصف سواء كانت
نصفا او اصغر منه بهذا الوجه اذ لا يكون هناك زاوية مركزية
على قوس ح ب ى اى تمام القوس التي فيها الزاويتان هكذا
والوجه فيه ان يتمم القطعة التي ليست اكبر من النصف دائرة
بالشكل الآتي وهو الرابع والعشرون ثم يبين ان زاويتي
ه ح ا ه ى ا الواقعتين في قطعة
ه ح ى التي هي اكبر من النصف
متساويتان يعني كلما كانت
زاويتان في قطعة لا تكون
اكبر من النصف يلزمهما زاويتان
واقعتان في قطعة اكبر من النصف لانه يخرج من كل من طرفي
تلك القطعة خطان يلتقي احدهما احدا لخارجين من الطرف الآخر
والآخر الآخر لحدوث الزاويتين في تلك القطعة فما بين يعطي

الزاويتين قوس اصغر بكثير من النصف تمامها من المحيط هي
الاكبر من النصف ضرورة والزاويتان الحادثتان من الخطين
الخارجين من كل من طرفي القطعة واقعتان في القوس التي هي
تمام القوس بين الزاويتين الى المحيط كما شاهدت في الشكلين و
متقابلتا ح تقاطع ضلعين من الزاويتين وفي مثلث ا ح د
ه ح زاويتا د ا ح ح ه ح متساويتين الشكل الحادي و كا
العشرون كل متقابلتين من زوايا ذي اربعة اضلاع سواء
كانت بعض اضلاعه متوازية وزواياه قائمة او لا تقع في دائرة
اي يماس زواياه محيطها كما تم فهما معا معادلتان لقائمتين
مثلا كزاويتي ب ا د ب ح د من ذي اربعة اضلاع ا ب ح د
الواقعة في دائرة ا ح وذلك لانا اذا وصلنا قطري ذي الاربعة
وهما ا ح ب د كانت | زاويتا د ا ح
د ب ح الواقعتان | في قطعة د ا ح
او الواقعتان على قطعة د ح اي تمام الاولى من الدور متساويتين
بالشكل السابق وكذلك زاويتا ا ح ب د ح الواقعتان
في قطعة ب ا د ح او على قطعة ب ح متساويتان فجميع زاوية
د ا ب المشتملة على المتساويتين يساوي مجموع لفظه مجموع لغو

بل زاويتي د ب ح ب د ح المساوي لهما من مثلث د ح ب
وهما مع زاوية ب ح د | معادلة لقائمتين
فذات معها المتقابلتان | كذلك ونجعل
زاوية ب ح د مشتركة | يصير مجموع زاويتي
د ا ب ب ح د المتقابلتين مساويا لمجموع زوايا مثلث ب د ح
المعادلة لقائمتين وذلك ما اردناه واذا تساوي د ا ح
د ب ح وكذلك زاويتا ا ب د ا ح د الواقعتان على قطعة ا د
فجميع زاويتا ا ب ح تساوي زاويتي د ا ح د ح ا اللتين مع
ا د ح معادلتان لقائمتين وان بدات بقطعة ا ب ثم ا د
ثبت معادلة متقابلتي ا ح ثم ب ح فمعادلة متقابلتي ب د الشكل
كب الثاني والعشرون لا يمكن ان يقوم على خط واحد في جهة واحدة
ولا في جهتين منه قطعتان متشابهتان احديهما من الاخرى المتشابهة
من القطع ما اذا كانت دوائر على مركز واحد واخرج منه خطان
على عظامها فالقطع الواقعة منها منها فيما اظن يقال لها المتشابهة
ووتر الصغريات اصغر من وتر الكبريات ونسبة كل منها الى تمام
دائرتها متحدة فلا يقوم اثنان منها على خط واحد وان اعتبر
قوس اعظم من الدائرة الصغرى ينطبق وترها على وتر قوس

اعظم

من الكبرى لا تكون القوسان متشابهتين وتحدث قوس الصغرى
اعني سهمها وقدرها من الدور اكثر مما للكبرى ويعود الى المقصود
والا فلنتم على اب قطعتا اجب ادب و
ادب اعظم من اجب فادب من دائرة
صغرى بالضرورة وغير متشابهة لاجب وسهم الاعظم اى ما دائرتها
اعظم اقصر من سهم الاصغر فالمناسب ان نوخذ قطعة ادب اصغر
ونعلم على اجب نقطة ه كيف اتفق ونصل اه ونخرجه الى ز الخارج
من قطعة اجب ضرورة ونصل به بز فزاويتا اهب ازب
الخارجة والداخلة في مثلث هزب متساويتان لتشابه القطعتين
كما مر من تعريف التشابه للقطع في الصدر مف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه الشكل الثالث والعشرون القطع المتشابهة الكائنة كج
على خطوط متساوية متساوية فكانتا من دائرة واحدة ضرورة
كقطعتي اب جد المتشابهتين الكائنتين على خطي اب جد
المتساويان فهما متساويتان وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق اب
على جد والقطعة على القطعة وجب
ان ينطبق عليه فتساويه والا لوقع مثل قطعة جحد مباينة لقطعة
جزد او بعضها منطبق وبعضها غير منطبق خارج او بعضها داخل

وبعضها

وبعضها خارج ونصل في الجميع اه ز الى البعض الخارج البتة
واذن لتمام قطعتا جزد وجحد المتشابهتين على خط جد
واحد بينها اعظم مف بالشكل السابق فالحكم ثابت وذلك ما
اردناه وفي ذلك بعد نظر الشكل الرابع والعشرون نريد ان كد
نتمم دائرة قطعة اى كانت قطعة مجهولة المركز نريد ان نجده لنتمم
دائرتها كقطعة اجب فلنصنف وتر القطعة اى خط اب على د
ونخرج من د على دا نصف الوتر عمود دج ونصل اج ونرسم نعمل
على ا من جا زاوية جاز مثل زاوية اجه اى نخرج من ا
خطا حتى تكون ضلعا الزاوية مثل زاوية ج وتكونا زاويتين
حادثتين من وصل نصفي قطره جا الى طرفي الوتر ونخرج
خطي اه جد الى ان يلتقيا اذ هما خارجان عن حادتين حينئذ
فان ج لقيام د حادة فكذا اما ساويها ولكن على ه فه مركز
الدائرة المطلوبة لتتمم القطعة لانا اذا وصلنا خط به كان
مساويا لاه لتساوي ضلعي اد بد بالتصنيف وكون ده
مشتركا بين المثلثين وكون زاويتي د من جنبتي العمود واه
مساويا له ه ايضا لتساوي زاويتي اجه جاه بالعمل فيتساوي
الموتران لهما بالسادس من الاولى فخطوط به اه جه

الثلثة متساوية فالتي خرج منها الى محيط اح ب خطوط ه ا ه ح
ه ب المتساوية مركزه بالشكل التاسع
وذلك ما اردناه اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع لان ضلع
اه اما ان يقع خارجا من القطعة اذا كانت زاوية ى ح ا اعظم
من زاوية ى ا ح وذلك فيما كانت القطعة اصغر من النصف وزاوية
ح ا ه اذ ذاك اعظم من زاوية ح ا ى او منطبقا على ا ى اذا كانت
زاوية ى ح ا مساوية لزاوية ح ا ى ولا حاجة الى عمل زاوية ه
لا وصل ه ب اذ يتحد بعطاه ى او يكون ى ا ح اعظم من ى ح ا
فيفصل من ح ا ى زاوية ح ا ه مثل ى ح ا فيقطع اه خط ح ى
على ه ويقع اه داخلا في القطعة ونصل ه ب والاول مورد
في الكتاب والباقيان سكت عنهما
ظاهر ان الشكل الخامس والعشرون
الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية تقع على قسي متساوية
مركزية كانت الزوايا او محيطية والمحيطية تقع في قسي متساوية على
قسي متساوية فليكن في دائرتي ا ب ح د ه ز المتساويتين
زاويتا ا ى المحيطيتان الواقعتان في قطعة اكبر او اصغر او مساوية

الكه

للمصنف

اوزاو

او زاويتا ح ط المركزيتين اذا كانت المحيطيتان في قطعة اكبر
من النصف متساويتين نقول فقوسا ب ح ه ز متساويان
وذلك لانا اذا وصلنا وتري ب ح ه ز فان كانا قطرين
للدائرتين ثبت المط اذ نصفا الدائرتين المتساويتين متساويان
وان لم يكونا سهما فان كانت المحيطيتان في اكبر من النصف
كانا متساويين لتساوي اضلاع
ح ب ح ح ط ه ط ز وتساوي
زاويتي ح ط المركزيتين بالعرض وبفرض تساوي ب ا ح
ه ى ز المحيطيتين وان كانت المحيطيتان المتساويتان في
قطعة اصغر من النصف فالواقعتان في القطعة العظمى اعني
تماميهما الى قائمتين متساويتان وثبت المط اسرع لان
قطعها وهي قطع الاولين متساوية او نقول فمركزيتاهما
متساويتان اعني ح ط وكانت
قطعتا ب ا ح ه ى ز المتشابهتين
الاعظمين او الاصغرين
من النصف القائمتين على خطين متساويين متساويتين فقسي
القوسان من الدائرتين المتساويتين متساويتين وذلك

ح

ما اردناه الشكل السادس والعشرون الزوايا التي على كو
قسي متساوية من دوائر متساوية مركزية كانت
او محيطية هذا الشكل مع سابقه متعاكسان ينبغي ان يوردا
في شكل واحد كالشكلين اللذين يأتيان فليكن قوسا ب ج
ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويتين وقد
وقعت عليهما زاويتا ح ط المركزيتان نقول فهما متساويتان
والا لاختلفتا ونعمل زاوية ط ي مساوية لزاوية ح اما اصغر
من ه ط ز كما في الشكل او اعظم وي من الجانب الآخر لزكفتكون

قوس ه ي | على وضعي ي
مساوية لقوس | ب ج بالشكل
المتقدم اعني | لقوس ه ز

لتساويهما فرضا الكل للجزء هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
الشكل السابع والعشرون قسي الاوتار المتساوية في الدوائر كز
المتساوية متساوية عظميات كانت او صغريات اي
العظميات مساوية للعظميات والصغريات للصغريات فليكن
وترا ب ج ه ز في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويين
نقول فقوسا ا ب ج د ه ز عظميان متساويتان او نقول

قوسا ب ج ه ز صغريان متساويتان فان تساوي النظيرتين
يستلزم تساوي الأخيرتين ولكن المركزان ح ط ونصل ح ب
ح ج ط ه ط ز فزاويتا ح ط من مثلثي ب ح ج ط ه ز متساويتان

لتساوي اضلاعهما | النظائر اي
الوتران المفروض | تساويهما

وانصاف القطر فالقوسان المذكورتان متساويتان بالشكل
الخامس والعشرين اما الصغريان فلوقوع المركزيتين بل
المحيطيتين ايضا المتساويتين واما الكبريان فلوقوعهما فيهما
وذلك ما اردناه الشكل الثامن والعشرون اوتار القسي كح
المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية فليكن قوسا
ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويتان
نقول فوترا ب ج ه ز متساويان والا لاختلفت زاويتا
ح ط بالشكل الخامس والعشرين من المقالة الاولى فاختلفت
القوسان هف فالحكم ثابت قال ولكن المركزان ح ط
ونصل بعد وتري ب ج ه ز باقية اضلاع مثلثي ح ب ج ط ه ز
المتساوية وهي انصاف القطرين المتساويين لتساوي الدائرتين
وتكون زاويتا ح ط متساويتين لتساوي القوسين فرضا

بالشكل السادس والعشرين فيكون القاعدتان اعني
ب ج ه ز متساويتين وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم في
الشكل السابق الشكل التاسع والعشرون نريد ان ننصف لط
قوسا كقوس ب ا ج فنصل وترها اعني ب ج وننصفه على د
بالشكل العاشر من الاولى ونخرج منه من المنتصف عمود د
ه ا على الوتر فهو ينصفها القوس على ا وذلك لانا اذا وصلنا
وتري ب ا ج ا كانا متساويين لتساوي ب د د ج بالتنصيف
وكون د ا مشتركا بين مثلثي ا ب د ا د ج وكون
زاويتي د القائمتين باخراج عمود د ا متساويتين لتساوي
الزوايا القوائم كلها فوترا ب ا ج ا متساويان فكانت
قوساهما اعني ب ا ا ج ايضا متساويتين وذلك ما اردناه
الشكل الثلثون كل زاوية في قطعة وقد علم معنيها فهي ل
قائمة ان كانت القطعة نصف دائرة وحادة ان كانت
القطعة اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر و
ايضا كل زاوية قطعة وهي الحادثة من الوتر والقوس فهي
منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف وحادة ان
لم يكن القطعة اعظم من النصف نصفا كانت او اصغر منه فليكن

قطعة

140

قطعة ا ب نصف دائرة ا ب ج د والمركز ه بالشكل الاول
ولنعلم عليها د كيف اتفق على اي نقطة من نصف محيط الدائرة
ونصل د ا د ب نقول فزاوية ا د ب الواقعة فيها قائمة
وذلك لانا اذا وصلنا د ه كانت زاوية ا ه د الخارجة
من مثلث ه د ب مثلي زاوية ه د ب لتساوي ضلعي ه د
ه ب فيتساوي زاويتا ه د ب ه ب د وكذلك زاوية
ب ه د مثلي زاوية ه د ا كذلك ايضا لتساوي زاويتي
ه د ا ه ا د لتساوي ضلعي ه د ه ا فجميع زاويتي ا ه د
ب ه د المعادلتين لقائمتين بالشكل الثالث عشر من الاولى
مثلي جميع زاوية ا د ب وقد استعمل ايضا ههنا مقدمة بيّن
في الشكل الاول من الخامسة فهي فا د ب قائمة وبوجه آخر
لما كان زاويتا ب د من مثلث ه د ب متساويتين و
كذلك زاويتا د ا من مثلث ه د ا
كان جميع زاويتي ب ا من مثلث
ا د ب مساو لجميع زاوية ا د ب فالزوايا الثلث لمثلث
ا د ب مقسم على نصفين فهي فا د ب لكونها نصف زوايا
المثلث المساوية لقائمتين قائمة وبوجه آخر نخرج ب د الى

٧

ح فزاوية ا ح الخارجة من مثلث ا ب ح مساوية لمقابلتها
الداخلتين اعني جمع زاويتي د ا ب د ب ا فهي تساوي
زاوية ا ب المساوية لجمع زاويتي د ا ب د ب ا ايضا لام
انها فا د عمود على ب ح لانه قام عليه واحدث عن الجنبتين
متساويتين وايضا للشطر الثاني قطعة ا ب ح د اعظم
من النصف والواقعة فيها زاوية ا ب د او ما يساويها
اي كل زاوية تقع في هذه القطعة تساويها فان الزوايا
التي تقع على قسي متساوية او في قسي متساوية متساوية لو
وهي اي زاوية ا ب د وكلها في قطعة ا ب ح د حادة
وايضا للشطر الثالث نعلم على قوس ا د الاصغر من النصف
نقطة ر كيف اتفق فيها ونصل وتري ا ر ر د فزاوية ا ر د
الواقعة في القطعة الاصغر من النصف واحدة من زوايا
ذي اربعة اضلاع ا ر د ب الواقعة في الدائرة هي تمام
مقابلها التي هي زاوية ب الحادة من قائمتين منفرجة و
هي الواقعة في قطعة ا ر د التي هي اصغر من النصف وايضا
للمدعي الثاني للشكل بشطريه زاوية احد ضلعيها ا د الخط
المستقيم د ضلعها الآخر د ح ب القوس التي هي زاوية قطعة

اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر من زاوية
ا ب القائمة وبالجملة نخرج من احد طرفي قوس القطعة
الكبرى قطرا ينتهي الى نقطة من تلك القوس ضرورة
انها اكبر من النصف ونصل بين تلك النقطة وطرفها الآخر
فالزاوية الحادثة من هذا الخط الواصل ووتر القطعة قائمة
لانها في النصف واصغر من زاويتها هكذا وايضا زاوية
ا د الخط و د ر القوس التي هي
زاوية قطعة ليست اكبر من النصف
حادة لكونها اصغر من زاوية
ا ح القائمة وبالجملة اصغر من زاوية قائمة حادثة من
قطر نخرج من احد طرفي القطعة التي
ليست اكبر من النصف وعمود على
طرف ذلك القطر هكذا وذلك ما
اردناه اقول وبالعكس اذا كانت زاوية د من مثلث
ا ب د قائمة ورسمنا على وترها اي ضلع ا ب نصف دائرة
الاظهر ورسمنا دائرة تمر بنقطتي ا ب مر بنقطة د ايضا كما
سياتي في المقالة الرابعة كان مركزها منتصف وتر ا ب

والا لاخرجنا ضلع اک الی المحیط و وصلنا بینه وبین ب
فكانت الخارجة و الداخلة من المثلث
الحادث قائمتين سف وكذلك
لو قطع نصف الدائرة ضلعی ب ک اک
علی نقطتی ح ط و نصل بح او اط
فیلزم كون الداخلة و الخارجة من المثلث
قائمتين وانما يقطع المحيط الضلعين لان زاوية قطعة النصف اعظم
الحواد المستقيمة الضلعين به واذا كانت زاوية ک حادة ورسمنا
دائرة تمر بنقطتي ا ب وبنقطة ک كان مركزها من وتر اب الی
جانب ک اما داخل المثلث او على ضلعه او خارجه واذا كانت
منفرجة ورسمنا الدائرة على المثلث كان مركزها خارجه كما تبين
جميع ذلك في المقالة الرابعة قال و هذا العكس مما يستعمل كثيرا
وفي هذا الشكل استعمل مقدمة بين في الشكل الاول من ٨
الخامسة كما ذكر الشكل الحادي والثلثون اذا اخرج من نقطة
مماس الخط المماس للدائرة خط يفصل الدائرة الى قطعتين
نصفين او اكبر او اصغر منه فالزاويتان الحادثتان عن
جنبتيه مع الخط المماس تساويان اللتين تقعان في

القطعتين على التبادل مثلا خرج من نقطة ب التماس من خط
د ه المماس للدائرة اح ب عليها على ب خط ب ک و نفصل
الدائرة الى قطعتي ر ا ح ب ر ط ب فان كانتا نصفين فالحكم
اظهر من ان يخفى والزوايا الاربع قوائم وان كانتا كبرى
وصغرى فزاوية ر ب د الحادة مساوية للحادة التي تقع في
قطعة ر ا ح ب اي لاي زاوية تقع فيها على اي نقطة من قوسها
وزاوية ر ب ه المنفرجة مساوية للمنفرجة التي تقع في قطعة ر ط ب
الصغرى كذلك و ذلك بالاقناع لان ب ا العمود وحينئذ زاويتا
ب قائمتان وكذلك الواقعتان في النصف كلما يميل الى
جانب واختلفت القطعتان صغرا وكبرا وزاويتاهما حدة
وانفراجا اختلفت زاويتا ب حدة وانفراجا كل على حسب
ميل العمود متسقة على نظم واحد في د ه هذا مساوية لحادة
ذاک والمنفرجة للمنفرجة ويميل ذلك بحدس افكار المهندسين
الى هذه الاحكام الدقيقة ثم يقيمون البراهين عليها وبالبرهان
وذلك لانا اذا وصلنا بين ب ح المركز واخرجناه الى ا و
وصلنا ار كانت كل واحدة من زاويتي
ار ب الواقعة في النصف ا ب ک موقع

العمود قائمة وكل واحدة من زاويتي زات الواقعة في
القطعة الكبرى زب د الحادثة عن جنبة الخارج عن نقطة
التماس تمام زاوية ا ز لقائمة اما زا فلما ان الزوايا
الثلث لكل مثلث مساوية لقائمتين واما ا د فطاهر فهما
اي المتبادلتان متساويتان ولبيان تساوي المتبادلتين
الأخيرتين نتعلم نقطة ط في قطعة زطا كيف اتفق على اي نقطة
في قوسها ونصل طز طا فزاوية زطا الواقعة فيها في
قطعة زطا تمام زاوية زا المتقابلتين من زوايا ذي
اربعة اضلاع ازطا الواقع في الدائرة فهي مع زا اعني
زاوية زب د لانهما متبادلتان معادلة لقائمتين ايضا فهي
مساوية لزاوية زب ه لانها ايضا تمام زب د لقائمتين للشكل
الثالث عشر من الأولى وذلك ما اردناه او نقول زب ا
مع ب از قائمة فهو مع ا ب ه القائمة اعني جميع زب ه مع
ب از قائمتان وزاوية زطا مع ب از قائمتان فزاوية
زطا يساوي جميع زب ه اقول وبوجه آخر نخرج من ز خط
زح موازيا لده ونصل ح ب ح الى المركز الى ك فك العمود
على ده اذ خرج من التماس ومر بالمركز عمود على زح لموازته

ده ونصف اياه لكونه مارا بالمركز ولان زد دح
متساويان بالتنصيف وب د العمود مشترك وزاويتا ك
قائمتان تكون زاويتا ب زح ب ح ز النظيرتان متساويتين
بالشكل الرابع من الأولى زاوية
ب زح مبادلة لزاوية زب د مساوية
لها بالشكل التاسع والعشرين من الاولى
فزاوية زحب الواقعة في القطعة مساوية لزاوية زب د
واما الواقعة في القطعة الصغرى فكما مر لكونها تمام زاوية
زحب من قائمتين مساوية لزاوية زب ه لانها ايضا
تمام زاوية زب د اعني زحب من قائمتين ونقول زاوية
كحب مع زاوية كب ح اعني دب ز النظيرتين معادلة
لقائمة واحدة بالشكل الثاني والثلثين من الأولى وكذلك
زب د مع دب ز معادلة لقائمة لقيام عمود دب على خط دز
فزاوية زب د مساوية لزاوية زحب وهو المراد فتمام ما
القائمتين مساو لتمام ملك لها الشكل الثاني والثلثون نريد
ان نعمل على خط محدود قطعة تعمل زاوية مفروضة فتشابه القطعة
التي تعمل زاوية مساوية للزاوية المفروضة وليكن الخط

لت

المحدود اب والزاوية المفروضة ج د ه فنرسم على نقطة آ من
الخط زاوية تساويها وهي زاوية ب ار المنفرجة ليبقى ما ان
ما كانت حادة او قائمة ونخرج من آ عمودا على را اي من
طرف الخط وهو نقطة الزاوية المعمولة عمودا على الخط بالشكل الحادي
عشر من الاولى و هو عمود اح ونعمل على
ب من خط اب زاوية ابح مثل زاوية
ب اح الباقية من المنفرجة بعد نقص القائمة
عنها فان كانت المفروضة قائمة انطبق اح على اب و نصف
الدائرة هو القطعة القابلة للقائمة وان كانت الزاوية
المفروضة حادة وقع العمود الذي على را من الجانب الآخر
لاب وزاوية ب اح فزيدة على ب ار المعمولة مثل المفروضة
اي تمامها الى قائمة واحدة وح في القطعة العظمى ونخرج
خطي اح بح الى ان يلتقيا على ح لكون كل واحدة من
الزاويتين الباقية والمعمولة مثلها اقل من قائمة ونرسم على
مركز ح وبعد حا المساوي لحب الموترين للزاويتين المتساويتين
دائرة اب فقطعة اطب الاصغر من النصف اذ زاوية طا
المقوس اب الخط اصغر من زاوية ب طاح القوس والخط

ايضا هي المطلوبة لان را العمود على اح نصف القطر مماس
للدائرة وقد خرج من نقطة تماسه خط اب فصل الدائرة الى
قطعتين فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه مع خط ار تساويان
اللتين تقعان في القطعتين احديهما قطعة اطب القابلة لزاوية
مساوية لزاوية ب ار على التبادل اعني زاوية ج د ه و
ذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان
الزاوية المفروضة ان كانت منفرجة وقع عمود اح فيما بين ار
اب ضلعي الزاوية المعمولة كما في الاصل وان كانت حادة
وقع عمود اح خارجا عنهما خارج ضلع اب ونقطة ح تقع في قطعة
اطب العظمى و
ان كانت
الزاوية المفروضة قائمة انطبق عمود اح على اب هكذا والكل
ظاهر مما اوضحناه الشكل الثالث والثلثون نريد ان نفصل
من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة اي نخرج خطا في
الدائرة يكون وترا لقطعة كذلك فهذا الشكل ناظر الى الشكل
السابق ولكن الدائرة ابج والزاوية د ه ر فنعلم على
الدائرة نقطة ج كيف اتفقت ونخرج طجح المماس للدائرة

بما استبان من الشكل الخامس عشر ونرسم على ح من ح ح ح
زاوية ح ب مثل زاوية ده ر المفروضة حادة اصغر مما
يكون من الحوادّ المستقيمة الضلعين الى حدّ القائمة او منفرجة اعظم
مما يمكن من المنفرجات المستقيمة الضلعين الى حدّ القائمتين او كانت
المفروضة قائمة فخط ح ب قطرا كان او اصغر منه قد فصل من
الدائرة قطعة ب اح القابلة لزاوية
مبادلة لزاوية ب ح ح اعنى زاوية ده ر
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر و
لكن المركز ح فان كانت الزاوية المفروضة قائمة اخرجنا منه
المركز قطرا فصل الدائرة الى نصفين يقبل كل واحدة منهما
الزاوية وان لم يكن قائمة اخرجنا ه ر ضلع الزاوية المفروضة
من جانب الزاوية الى ط فيكون احدى زاويتي ده ر
المفروضة ده ط تمامها الى قائمتين او بالعكس حادة ولكن ده ر
المفروضة او تمامها فرسم على ه من ه ر زاوية ره ى مثلها
ونفصل ه ى متساويين و
نصل ى ر وتر زاوية ه ى ى
ضعف حادة فيكون اما حادة او قائمة او منفرجة وعلى

التقادير

التقادير هى ضعف زاوية ده ر ونخرج من ح نصف قطر ح ح
كيف اتفق الى اى نقطة من المحيط وعلى ح منه زاوية ح ح
مثل زاوية ه ى ى بالشكل الثالث والعشرين من الأولى
الحادة لانها احدى المتساويتين فى مثلث ه ى ى ونصل
ح ب فيكون زاوية ح ب ح المساوية لح ب بالمأمون مثل زاوية
ه ى ى المساوية له ى ى ايضا بالمأمون وبقى مركز ح ب مثل
زاوية ه ى ى بالشطر الثانى من الشكل الثانى والثلثين و
هى ضعف كل محيطة تقع فى قطعة ح ا ب العظمى لو قوعهما على
قوس واحدة فاذن هى القطعة القابلة لزاوية ده ر الحادة
المفروضة او تمام المنفرجة المفروضة وتمامها تقبل زاوية
ده ط ~~الشكل الرابع والثلثون~~ كل وترين متقاطعين فى
دائرة فالسطح الذى يحيط به قسما احدهما يساوى السطح
الذى يحيط به قسما الآخر ومعنى الاحاطة ما عرفت فى صدر
المقالة الثانية ولكن الدائرة اب والوتران ب ى وح د
تقاطعا على ه على قوائم او غير قوائم فسطح اه فى ه ح يساوى
سطح ده فى ه ى ويختلف وقوع هذا الشكل لان الوترين
يكونان اما قطرين او احدهما فقط قطرا اولا واحد منهما قطر

لد

150

والثاني اي ما يكون فيه احدهما قطرا لا يخلو اما ان يتقاطعا على
قوائم او على غيرها والثالث ما لا واحد منهما بقطر فهو لا يخلو اما
ان ينصف احدهما الآخر او لا ينصف وهذه خمسة صور
والحكم في الاول ظاهر سواء كانا متقاطعين على قوائم او لا
واما في الثاني وهو الذي يكون احدهما قطرا والتقاطع على
قوائم ولكن المركز   ر والقطر منهما اج
ونصل بين المركز   والتقاطع رى
فلان سطح اه في   هج احد قسمي الخط
في الآخر مع مربع   الفصل بين النصف
والقسم اعني مربع هر يساوي مربع النصف اي مربع رج بالشكل
الخامس من المقالة الثانية اعني مربعي ره هى بالعروس
نسقط نقص مربع ره المشترك بين المتساويين عنهما يبقى سطح
اه في هج مساويا لمربع هى اعني ضرب سطح به في هد و
اما في الثالث وهو الذي اج فيه ايضا كما في الثاني قطر و
اما التقاطع فعلى غير قوائم ونخرج من ر عمود رط على وتر بد
فلان سطح اه في هج مع مربع ره الفصل اعني مربعي رط طه
لقيام عمود رط يساوي مربع رج النصف اعني رى فان ر

مركزا اعني مربعي رط طى لكون رط عمودا فسطح اه في هج
مع مربعي رط   طه يساوي مربعي
رط طى   فاذا اسقطنا
مربع رط   المشترك بين هذين
المتساويين عنهما   يبقى سطح اه في
هج مع هط يساوي مربع طى نصف وتر بد وايضا حكم وتر
بى حكم وتر اج بعينه سطح به في هد احد قسميه في الآخر مع
مربع طه الفصل يساوي مربع طى النصف فكل من جملة سطح
اه في هج مع مربع هط وجملة سطح به في هج مع مربع طه يساوي
مربع طى فهما متساويان فنسقط مربع طه المشترك بين ذين
المتساويين يبقى سطح اه في هج السطح الذي يحيط به قسما وتر اج
مساويا لسطح به في هد قسمي بد واما في الرابع وهو الذي لا
واحد منهما بقطر واحدهما وهو اج في هذا المثال ينصف الآخر
وهو بد ونخرج من ر عمود رح على وتر اج وقد اخرجنا منه
عمود رط على وتر بد ونصل بينهما رج وقد وصلنا رى و يطبق
فيه في الرابع رط العمود من المركز على منتصف وتر بد على ره
الواصل بين المركز ونقطة تقاطع الوترين المنتصف احدهما وهو

اج الآخر اعني ب د على ه فلان سطح اه في ه ج مع مربعي ه ج
الفضل رج المشترك اعني مربع ره بل
رط الواصل بين المركز والقاطع
بالعروس مساويا لمربع ج ج النصف
رج المشترك اعني مربع رج لقيام رج
عمودا بل مربع رد اعني مربعي ره بل رط ه د طد فسطح اه في ه ج
مع مربع رط مساو لمربعي رط طد ونسقط مربع ره اي رط
المشترك بينهما فيبقى سطح اه في ه ج مساويا لمربع ه د طد النصف
دت فان رط العمود عليه منصف له و رط ره منطبقان وم نع
النصف هو سطح القسمين اعني سطح به في ه د اي بط في
طد واما في الخامس وهو الذي لا واحد منهما فيه بقطر ولا
منصف للآخر ولنتم الخطوط الخط الواصل بين المركز والقاطع
ره وعمودي رج رط على الوترين ونصل رد رج ونقع عمود
ارج رط اللذان لا ينطبقان على ه ر بهما اما عن احدي جنبتي
خط ره الواصل بين المركز والقاطع او وقعا عن جنبتيه ولا يخفى
ذلك في البيان ويشهد على ذلك الشكلان نقول فلان سطح
اه في ه ج مع مربعي ه ج يساوي مربع ج د ونجعل رد مشتركا

فيصير سطح اه في ه ج مع مربعي ج ه ج ر اعني مربع ره مساويا
لمربعي ج ج ج ر اعني مربع رج نصف القطر وايضا سطح به
في ه د مع مربع طه يساوي مربع طد ونجعل مربع طر مشتركا
فيصير سطح به في ه د مع مربعي طه طر اعني مربع ره مساويا
لمربعي طد طر اعني مربع
رد بل مربع رج فسطح اه
في ه ج مع مربع ره وسطح
به في ه د مع مربع ره اي الواصل بين المركز والقاطع كلاهما
مساويان لمربع رج نصف القطر ونسقط مربع ره المشترك فيبقى
سطح اه في ه ج مساويا لسطح به في ه د وذلك ما اردناه و
اورد الحجاج هذه الاختلافات واقتصر ثابت على الاخير لكفاية له
باستجماعه لسائر الاختلافات الشكل الخامس والثلثون كل
خطين يخرجان من نقطة خارجة من دائرة اليها يقطعها احدهما
ويماسها الآخر فان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا يساوي
مربع المماس وليكن الدائرة ابج والنقطة د والخط القاطع
د ج ب والمماس د ا فسطح ب د في د ج يساوي مربع د ا
ويختلف وقوع هذا الشكل لان القاطع اما ان لبيات

المركز او لا يماسه ولا يخلو الغير المسامت اما ان لا يقع بينه
بين المركز وبين الخط المماس او يقع بينهما فهذه ثلثة فان
سامت المركز وليكن المركز ه ونصل بين المركز ونقطة التماس
ه آ فلان سطح ب د الخط مع الزيادة في د ح الزيادة وحدها
مع مربع ه ح نصف الخط يساوي مربع ه د النصف مع الزيادة
بالشكل السادس من الثانية اعني مربعي د آ آ ه بالعروس بل
مربعي د آ ه ح لمساواة ه ح ه آ واذا اسقطنا مربع ه ح المشترك
بقي سطح ب ح في د ح مساويا لمربع د آ واما ان لم يسامت
الخط القاطع المركز فنصل ه د بين المركز والنقطة الخارجة ونخرج
من ح على د ت عمود ه ز ه ح بينه وبين نقطة التقاطع فينصف وتر
ه ت ويقع في الصورة الثالثة فوق ه آ فلان سطح ب د في
د ح مع مربع ز ح نصف الوتر لقيام العمود عليه يساوي مربع

ز د بالشكل المذكور واذا جعلنا مربع ز ه مشتركا صار سطح ب د
في د ح مع مربعي ز ح ز ه اعني مربع ه ح مساويا لمربعي ز د
نصف ب ح مع زيادة ح د عليه ز ه المشترك اعني مربع ه د بالعروس
بل مربعي ه د د آ اعني مربعي ه ح د آ فسطح ب د في د ح مع مربع
ه ح مساو لمربعي ه ح د آ واذا اسقطنا مربع ه ح المشترك بين
ذينك المتساويين بقي سطح ب د جميع الخط القاطع في د ح فيما يقع منه خارجا
مساويا لمربع د آ الخط المماس وذلك ما اردناه واقتصر ايضا
ثابت من هذه الاشكال الثلثة على الاخير اقول وتبين من
هذا ان كل خطين يخرجان من نقطة بعينها لا ان كلا منهما يخرجان
من نقطة ويماسان دائرة بعينها لا كل دائرة عن جنبيها
فهما متساويان لمساواة مربعيهما سطحا واحدا وتبين ايضا
ان جميع سطوح الخطوط الخارجة من نقطة خارجة عن دائرة
اليها قاطعة لها فيما وقع منها خارجا عن الدائرة متساوية لمساواتها
مربع خط خارج من النقطة مماس للدائرة فاذا فرضنا خطين
قاطعين كان سطح جميع احدهما فيما وقع منه خارجا مساويا لسطح
جميع الآخر فيما وقع منه خارجا ايضا واذا كانا متساويين كان
هناك اربعة خطوط رتبناها هكذا وسطح احدهما في الاخير كسطح

احد الباقيين في الآخر فنسبة احد القاطعين الى الآخر كنسبة
ما وقع خارجا من الآخر الى ما وقع خارجا منه على التبادل بالشكل
السادس عشر من المقالة السادسة وايضا يسهل بهذا الشكل
تقسيم كل خط على نسبة ذات وسط وطرفين اي على قسمة يكون سطح الخط في
احد قسميه مساويا لمربع القسم الآخر منه اي في القسم الاصغر مساويا
لمربع الاعظم منه كما مضى في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية
وذلك بان نجعل الخط المطلوب تقسيمه بهذا التقسيم مماسا لدائرة مرسومة
ببعد نصفه لكون قطرها الخط وقد تبين ان الخط المماس للدائرة
قائم على قطرها طرفه نقطة التماس كخط اد ثم نصل د ح ه ب ه ح
النقطة مثل اد المماس وسطح د ب في د ح مساو لمربع اد اعني ب ح
فقد زدنا على ب ح خط ح د اي ما ينقسم معه على نسبة ذات وسط و
طرفين والزيادة القسم الاصغر وقد تبين بالشكل السابع من
المقالة الثالثة عشر انه اذا فصل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول
منقسما بهذه النسبة واطولهما هو الاقصر المفصول وهكذا الى ما
لا يتناهى وقد مرت اشارة الى ذلك الامر العجيب في الشكل ما
من الثانية بقدر د ح القسم الاطول من خط ب ح اعني اد المط
قسمته وهذا بعينه ما قد سمعت في الشكل المذكور بجعله مع نصفه

محيطا

محيطا بقائمة اي اد مع اه بقائمة النقطة التماس ونأخذ من
وترها اعني ه د نصفه ه ح والباقي وهو ح د قسمه الاطول
فتذكر ويمكن ان نجمع هذا الشكل والشكل الذي قبله في قول واحد
وهو ان يقال اذا خرج من نقطة داخل دائرة او خارجها خطان
متسامتان غير متطابق احدهما مع الآخر او متطابقان نخرج
كل منهما الى ما الى نقطة تحاذيها كانت النقطتان من جانبي محيط
دائرة كمتسامتي ه ا ه ح في الاول ومتسامتي د ب د ح في
الثاني وخطان آخران متسامتان مثلهما نخرجان ايضا الى
ما يحاذيهما من جانبي محيط دائرة ولكن غير متسامتين اياهما
الخطين الاولين بل متسامتان في انفسهما كمتسامتي ه ب ه د
في الاول ومتسامتي د آ د ا في الثاني متطابقتين و في خروج
خطي د ا د ا الى ما يحاذيهما من جانبي محيط الدائرة خط ا
ولم يتعين نقطة المحاذاة فسطح احد الاولين في الآخر اي
ه ا في ه ح او د ب في د ح يساوي سطح احد الاخيرين في
الآخر اي ه ب في ه د او د ا في د ا وقس البرهان عليه بان يقول

100

الشكل السادس والثلثون اذا اخرج خطان من نقطة خارجة لو
من دائرة اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الآخر اليها غير
قاطع وكان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا مساويا لمربع
المنتهي كان المنتهي مماسا للدائرة على عكس الشكل السابق ولكن
الدائرة ا ب ح والنقطة د والقاطع د ح ب والمنتهي د ا و
كان سطح ب د في د ح مساويا لمربعه فيكون مماسا للدائرة و
الا كان قاطعا للدائرة على ا منتهيا الى جانب محيطها على ح
فيكون سطح د ح في د ا مساويا لمربع د ا فانه مساو لسطح ب د
في د ح على ما ذكرنا ولا حاجة ايضا الى ذلك لان ح د حينئذ
خط قاطع للدائرة وسطحه فيما وقع منه خارجا مساو لمربع د ا
المنتهي بالغرض هف موضوع على طرف التمام و ايضا لنخرج من
نقطة د خط د ه مماسا لها من الجانب الآخر ليكون او ضح و
نصل بين ر المركز وبين نقطتي د ه فلان سطح ب د في د ح
مساويا لمربع د ا بالغرض ولمربع د ه لما مر يكون خطا د ا د ه
متساويين لتساوي مربعيهما ويكون ر ا ر ه نصفي القطر متساويين
و ر د مشتركا بين المثلثين فزوايا هما الثلث فزاوية د ا ر مساوية
زاوية د ه ر القائمة فهي قائمة و د ا العمود على ر ا مماس

متساوية م

١٥٦

بما ابستبان في الشكل الخامس عشر
وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل
ليس في نسخة الحجاج وهو مما زاده ثابت
اذ وقع في عاشر المقالة الرابعة اليه حاجة
وله وجه آخر لنعد الدائرة والخطين د ت القاطع د آ المنتهي
ونصل ر د ر ج ومن ر المركز على ب د بل على ج ت الوتر
عمود ر ح فنصفه فلان سطح ب د في د ج مع مربع ج ح يساوي
مربع ح د العمود د مشتركا صار سطح ب د في د ج مع مربعي ج ح
ح ر اعني مربع ج ر بل مربع ر آ مساويا لمربع د ح ح ر اعني
مربع ر د فسطح ب د في د ج مع مربع ر آ مساو لمربع ر د
ولكن سطح ب د في د ج يساوي مربع د آ فمربعا د آ ر آ
يساويان مربع ر د فزاوية ر ا د
قائمة بالشكل الاخير من المقالة
الاولى ضرة العروس فد آ مماس
باستبانة ه واختلاف الوقوع اي وقوع د ت القاطع مارا
بالمركز او في احد جانبيه على قياس الشكل المتقدم تمت المقالة
الثالثة في صفر سنه
٨٨٧
م

المقالة الرابعة ستة عشر شكلا

آ

اذا احاط شكل ذو اضلاع او دآئرة بشكل كذلك بحيث يماس
زوايا الشكل المحاط او نقطه من محيط الدآئرة اضلاع الشكل
المحيط او محيط الدآئرة يسند المحاط الى المحيط بانه فيه ويسند
المحيط الى المحاط بانه عليه الاشكال ~~الشكل الاول~~ نريد ان
نرسم في دآئرة وترا وهو الخط الواصل بين نقطتين من محيط
الدآئرة كآم مثل خط مفروض ليس اطول من قطرها ضرورة
مثلا نرسم في دآئرة ا ب ج مثل خط د ه الاقصر من قطر ب ج
ويكفي عليه رقم ه الا للتحديد فنخرج لها قطرا اي نصل بين نقطتين من
محيطها والمركز المتعين بالشكل الاول من الثالثة كخط فنخرجه على
الاستقامة الي   نقطة من الجانب
الآخر في المحيط   وهو خط
ب ج ونفصل منه   ج ز مثل د ه
بالشكل الثالث من الاولى ونرسم على ج وبعد ج ز دآئرة
ا ز ح بالثالث من الاصول الموضوعة في الاصل ونصل ج ا فهو
الوتر الذي مثل خط د ه المفروض اذ هي مساو لـ ج ز اعني د ه
وذلك بما اردناه اولا وبوجه آخر ننصف د ه على ز ولكن المركز

ح ونصل

ح ونصل من جانبيه من قطر ب ج خطي ح ط ط ك مثل نصف
د ه ونخرج من نقطتي ط ك عمودي ط ل ك م ونصل ل م فهو
الوتر المساوي لـ د ه اذ هو مساو لـ ط ك لانهما الخطان الواصلان
بين اطراف الخطين   المتوازيين
المتساويين بهما   ط ل ك م
اما المتوازي فظ   واما التساوي
فلانهما ضعفا وترين متساويي البعد عن المركز اي ط ح ط ك
بعد اسما عمودان عليهما وان وصلنا ح م ح ل ظهر بالعروس
ايضا تساوي ك م ط ل اعني د ه ~~الشكل الثاني~~ نريد ان نعمل

ب

في دآيرة مثلثا تساوي زواياه زوايا مثلث مفروض فيكون
اضلاعه مع اضلاع المثلث المفروض متناسبة مثلثان متشابهان ح
كما سيأتي في المقالة السادسة ان شاء الله ولكن الدآئرة
ا ب ج والمثلث المفروض د ه ز فنرسم خط ح ز مماسا للدآئرة
واسهل انه ليست من نقطة معينة بل نصل قطرا ونخرج من طرفه عمودا
من الثالثة ولكن التماس على نقطة آ كيفما اتفقت ونرسم على
آ منه من الخط المماس زاوية ح ا ب مثل زاوية ه بالشكل
الثالث والعشرين من الاولى وكذا نرسم به زاوية ط ا ج مثل

بالشكل الس[ادس] ...

زاوية رَ ونصل بَ جَ فمثلث ا بَ جَ هو المط الذي يساوي زوايا
زوايا مثلث ى ه ر المفروض لان زاوية ا جَ بَ الواقعة في
القطعة المجانب يساوي زاوية
بَ اجَ المعمولة مثل زاوية
من المثلث المفروض بالشكل الحادي والثلثين من الثالثة اعني
زاوية هَ وكذلك زاوية ا بَ جَ تساوي زاوية جَ اطَ المعمولة مثل
زاوية اخري منه اية زاوية اعني زاوية رَ وبقي زاوية بَ اجَ
مساوية لزاوية ىَ اذ الزوايا الثلث لكل مثلث تساوتها
لقائمتين لَ آ متساويات وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
ماخوذ من الشكل الخامس اي عمل الدائرة على المثلث ولتبه قد
قدم من هذه الاعمال الاربعة فانه يعمل على المثلث دائرة
فاضلاعه اوتارها فينصف الوتر ويخرج من منتصفه العمود فيمر
بالمركز لا محالة باستبانة الاول من الثالثة فتلاقي الاعمدة
الثالثة عليه فلم يختص بالزاوية الحادة وينصف ضلعي زاوية ىَ
الحادة اراد ان كل مثلث لا يخلو من حادة بل حادتين لَ آ
وهما ده ىَ رَ على حَ طَ ويخرج منهما عمودين يلتقيان لخروجهما عن
الخط الواصل بين مخرجي العمودين على كَ وهي نقطة اما داخل المثلث

او على

او على ضلعه او خارجا فان كان المثلث حاد الزوايا يكون
ملتقى العمودين بل الاعمدة داخل المثلث ليكون كل من الحواد
في قطعة عظمى وان كانت احدى الباقيين قائمة فاذا اخرج
من منتصف ضلع القائمة فهو ينتهي الي منتصف وترها فلا معنى
لاخراج العمود حينئذ من منتصف الضلع الآخر كانه هناك ملتقاهما
ولا يلتقيان في نقطة اخري والا لاحاط المستقيمان بسطح وان
كانت منفرجة فالعمود الخارج من منتصف ضلع المنفرجة لا ينتهي
الي منتصف وترها فيخرج العمود الآخر من المنتصف وهو منتصف
الضلع الآخر فيتلاقيان خارج المثلث والمنفرجة تقع في قطعة
صغري آ اما عدم الانتهاء الى وسط وتر المنفرجة فلان ضلع
المنفرجة لما كان وترا من اوتار الدائرة يجب ان يمر عموده
بالمركز فلو انتهي الى وسط وتر المنفرجة وحدثت زاوية طَ ىَ
الحادة فان طه ىَ من المثلث قائمة
فكانت بطَ لَ منفرجة اعظم من
رطَ ىَ فلم يمر ه لَ العمود على اتَ
بالمركز سف فاذن لم ينته بالمنتصف اعني مخرج العمود الثاني
فليلتقيا ولما كانا عمودي وترين من اوتار الدائرة فيمر ان

بالمركز فهو الملتقى بلا تجشم توسم حال الواقعتين في جهة لخط وقع عليهما
على ان وتر المنفرجة واقع عليهما وط ك ك متقابلة له ك ب الحاده
في مثلث ب ه ك القائمة ه منه وك ط ك قائمة ونصل خطوط
ك ك ك ه ك ر من الملتقى الذي يكون مركزا الى الزوايا الثلث
فهي متساوية لتساوي ك ح ح ه واشتراك ح ك وقيام زاويتي
ح بينهما من مثلثي
ك ح ك ح ك ه
فك ه ك ك متساويان
وكذلك في مثلثي ك ط ك ط ك ر فك ك ك ر متساويان فك ه
ك ر ايضا متساويان وقد ظهر ان لهذا الوجه اختلاف وقوع
لان ك ملتقى العمودين اما داخل في المثلث حيث يكون حاد الزوايا
كما في الكتاب واما على منتصف احد ضلعي ك ه ك ر اذا كانت
زاوية اخرى منه قائمة واما خارج المثلث اذا كانت منفرجة هكذا

ولكن ل المركز ونخرج نصف قطر ل ك كيف اتفق ونعمل على مركز

ل من خط

ل من خط ل ا زاوية ال ب كزاوية ك ك ه في الحاد الزوايا
والمنفرج الزاوية ونعمل فيهما وفي القائمة ايضا زاوية ال ح
كزاوية ك ك ر وك ك ه ك ك ر متباينتان في الحاد الزوايا
كل وجزء في منفرجتها وبقي زاوية ب ل ح كزاوية ه ك ر في
الحاد الزوايا لما مر في الشكل الحادي عشر من الاولى ان الزوايا
٥ المحيطة بكل نقطة معادلة لاربع قوائم وفي القائم الزاوية
كل تمام المتساويتين الى قائمتين وفي المنفرج الزاوية تمام
الباقيان من نقصان المتساوية عن المتساوية ونصل اوتار
ا ب ا ح ب ح فيحصل في الدائرة اضلاع المثلث الشبيه بمثلث
ك ه ر وهو المطلوب وذلك لما بين نحن ان زاوية ل ا ب في الحاد
الزوايا وفي منفرج الزاوية التي هي نصف تمام زاوية ال ب
من قائمتين يعني لا ب ل ب ا معا تمام ال ب منهما وهما
متساويتان لتساوي ساقي ل ا ل ب مساوية لزاوية ك ك ح
التي هي ايضا نصف تمام زاوية ك ك ه لتساوي ك ك ك ه
في المثلثات الثلث على ما ذكرنا اعني المعمول ال ب مثلها من قائمتين
وكذلك زاوية ل ا ح نصف تمام زاوية ال ح مساوية لزاوية
ك ك ر نصف تمام ك ك ر الى قائمتين فجميع زاوية ب ا ح مساوية

لجميع زاوية ه د ر في الحادّ الزوايا وباقية ب اح مساوية لزاوية
ه د ر في المنفرج الزاوية بعد نقصان المتساوية من المتساوية
وكذا الحكم في سائرها نقول جميع اح ك مساوية لجميع د ر ه في
الكلّ وجميع ح ب ا لجميع ر ه د في الحادّ الزوايا وباقية ح ب ا
لباقية ر ه د في المنفرج الزاوية واما في القائمة ح ب ا بعينها
مساوية لر ه د فيتبين الحكم وان كنا نحن ننصف ضلعي زاوية د
قائمة او منفرجة فيلتقي العمودان على د منتصف وتر القائمة
سواء كان الضلعان متساويين او مختلفين حتى يكون الوتر
قطر الدائرة محيطة بهذا المثلث كما قد علم ولان العمودين لما خرجا
من ضلع مثلث الى ضلع آخر وكانا موازيان للضلع الباقي فقد
قطعا الضلعين على النسبة النصفية بالثاني من السادسة و
خارج وتر المنفرجة ونصل د ك ب في القائمة ونصل د ر ده
ايضا في المنفرجة

فخطوط د ك ه د ر متساوية فنعمل على مركزي ك ل الزاويتين
كالزاويتين حتى يجتمع في المنفرجة زاوية ب ل ح كزاوية ه د ر

ونصل اب اح فيحصل المثلث المطلوب بالبيان المسطور فتبين انك
لا علم لنا بفائدة تقييد الزاوية المنصف ضلعاها بالحادة اللهم الا
لعموم حالها فان عمودي ضلعيها ملتقيان داخلا وخارجا وقد يلتقي
احدهما موقع الآخر على الضلع فكانهما التقيا هناك فالداعي على
هذا التقييد تعميم البرهان مع تخصيص البيان كما عرفت وعلى التقادير
فالملتقي مركز الدائرة الموسومة على المثلث كما سيأتي في الشكل
الخامس ولبعضهم عمل المثلث المتساوي الاضلاع في الدائرة
بفتح واحد للبركار وذلك نصف قطر الدائرة من غير ضم او فتح له
فليكن قطر الدائرة اب والمركز ح فنفصل عن جنبتي ا من المحيط اد
اه قدر وتر المثلث وكذلك د ب ده و ا ب فتبان ان ده منصف
لاح فان مثلثي د اه د ح ه متساويا الاضلاع فزاويتا د متساويتان
فكذا وترا ح د ح ا

٢ ~~الشكل الثالث~~

نريد ان نعمل على دائرة مثلثا
يساوي زواياه زوايا مثلث
مفروض ولتكن الدائرة اب ح والمثلث ه د ر ونخرج احد
اضلاع مثلث ه د ر وليكن ضلع ه ر الى جانبي ط ك وليكن
المركز ح ونخرج نصف قطر ح ت كيف اتفق ونعمل على ح منه من خط

بح زاوية بحا مثل زاوية ده ط قائمة كانت او منفرجة
او حادة ونعمل عليها
ايضا زاوية بح ج
مثل زاوية د ر ى منفرجة او قائمة او حادة ونخرج من نقط
ب ا ج خطوطا مماسة للدائرة بان نقيم اعمدة على انصاف اقطار
اج بح جح كما استبان من الشكل الخامس عشر من الثالثة الى
ان يتلاقى على نقط ل م ك فنتضح ذلك اذا وصلت خط اج فكل
من زاويتي كاج كجا بعض قائمة وكذلك في البواقي فمثلث لمك
هو المط المعمول على الدائرة وزواياه مساوية لزوايا مثلث
ده ر وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع مستقيمات سواء
كان متوازيها او غير متوازيها من اصناف المنحرفات تعادل
اربع قوائم يظهر لك اذا قسمته بقطره الى مثلثين تساوي زوايا كل
قائمتين فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ال ب ج
زاويتي ا ب القائمتين الحادثتين من خروج العمود عن طرف القطر
بقي زاويتا ل ح معادلتين لقائمتين كزاويتي ده ر ده ط معاه
الحادثتين من قيام خط ده على خط ط ر ولكن كانت زاوية
ح بما عملنا مثل زاوية ده ط فبقي زاوية ده ر مثل زاوية

٥

ل و بمثله نبين ان زاوية د ر ه مثل زاوية م في ذي اربعة
اضلاع ج م بح وبقي زاويتا د ه متساويتين بالشكل الث
من الاولى وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ننصف زاويتي
ه ر بالشكل التاسع من الاولى بخطين يلتقيان ضرورة ان نصف كل
زاوية اقل من قائمة ولكن على ط داخل المثلث اذ لم يلاق
خط منصف لزاوية مثلث خطا آخر منصف لزاوية اخرى منه
على ضلع منه او خارجا والا لاحاط خطان وهما ه ط ه ى
او ر ط ر ى بسطح ونخرج منه من ملتقى ط على ه ر عمود ط ى و
ك بين نقطتي ه ر لانهما حادتان ونخرج نصف قطر ب كيف
وقع ونعمل على نقطة ح منه من نصف قطر ب وهي المركز زاوية
ب ح ك كزاوية ى ط ه الحادة ضرورة ان ى قائمة بالشكل السابع
عشر والعمل بالثالث والعشرين منها من الاولى ونخرج من ب
خطا مماسا للدائرة يعني عمودا على ب ح ونخرجه ونخرج ح ك
الى ان يلتقيا لخروجهما عن حادة وقائمة على ك فزاوية اي
فبقي زاوية ب ح ك
مثل زاوية ى ه ط
ونعمل على ح من خط ح ك زاوية ك ح ب مثل زاوية ه ط ب

ا ويخرج ده الى ان نلتقى ح سه لخروجهما ايضا عن حادة و

قائمة على سه فزاوية ب سه ح مثل زاوية د ر ط فزاوية ب ح سه

مثل زاوية د ط ر و يبقى زاوية ب سه ح مثل زاوية د ر ط و

نخرج من نقطتي ده سه خطين مماسان الدائرة بالشكل السادس

عشر من الثالثة وليكن التماس على نقطتي ا ح و يتلاقيان لا نا

نصل ونراه فقد خرج اع ح ع منه على اقل من قائمتين وليكن التلاقي

على ع فمثلث ده سه ع هو المشابه لمثلث ه ر ى على دائرة اح

الملط ولبيان ذلك نصل اح اح فلتساوي ح اح ب نصفي القطر

واشتراكهما في ده وكون زاويتي ح اه ح ب ه قائمتين يكون

زاويتا اه ح ب ه ح متساويتين بالشكل السادس والعشرين

من الاولى وزاوية اه ب منصف كده ر وجميع زاوية اه ب

مساوية لزاوية ده ر وبمثله نبين ان جميع زاوية ح سه

مساوية لجميع زاوية ى ره فيبقى زاويتا ى ع متساويتين

لما فالمثلث المعمول على الدائرة يساوي زواياه الثلث زواياه

المثلث المفروض وذلك ما اردناه والعمل لمثلث متساوي الاضلاع

عليها بفتح واحد وهو ينصف قطر الدائرة نعمل فيها مثلثا متساوي

الاضلاع كما عملنا ومن المركز الى الزوايا الثلث انصاف اقطار

ويخرج من اطرافها اعمدة مماسة للدائرة متلاقية من الجانبين على

نقط ثلث فهكذا المثلث ه ر ح الحادث هو المطلوب

اذ مثلثات اه ب ا ه ح ب ه ح متساوية

الزوايا و ه ا ر ه ب ر قائمتان

فصل منهما المتساويتان فـ ا ر ا ب ر متساويتان فـ ر ا ر

متساويان وهكذا ه ح ه ح ح ب وزاويتاه اح ه ح ا

متساويتان لزاويتي ب ا ر ا ب ر ولزاويتي ح ه ح ب ح

يبقى زواياه ر ح الثلث متساوية وكذا اوتارها فقد عملنا ما اردناه

الشكل الرابع نريد ان نعمل في مثلث دائرة مثلا في مثلث ا ب ح

فنصف زاويتي ب ح سواء كانتا حادتين او حادة وقائمة

او حادة ومنفرجة بخطين يلتقيان ضرورة لخروجهما على اقل من

قائمتين وذلك ظاهر على ر داخل المثلث وهذا ايضا ظاهر

و نخرج من ر اعمدة ر ى ر ه ر ح الثلثة على الاضلاع فهي متساوية

لتساوي زاويتي ر ب ه ر ب ح في مثلثي ر ه ب ر ح ب وكون

زاويتي ه ح قائمتين و كون ضلع ب ر

مشتركا فضلعا ه ر ر ح متساويان بالشكل

السادس و العشرين

من الاولي وكذلك زاويتا رح ح رح ى في مثلثي رح ح ر ى ح
متساويان وزاويتا ى ح قائمتين وضلع رح مشترك فرح رى
متساويان فاعمدة ره رح رى متساوية فاذن اذا جعلنا
ى مركزا ورسمنا ببعد احد الاعمدة دائرة ى ه ح يماس محيط
الدائرة اضلاع المثلث عملنا ما اردنا اقول وينبغي ان يبين ان
الاعمدة الخارجة من ى اي ملتقي الخطين المنصفين للزاويتين على
اضلاع مثلث اب ح يقع داخل المثلث اراد ان مواقعها على
اضلاعه قبل الاخراج اي لا يقع خارجا منه واقعا عليها بعد اخراجها
ولا يقع على نقط الزوايا بيان ذلك فليكن زاوية آ اولا حادة
اقول فعمود ر ى لا يمكن ان يقع على ضلع ح آ خارجا مما يلي زاوية
آ لان ذلك انما يكون بعد ان تقطع ضلع ب آ لانا اذا وصلنا را
يقع رى خارجا عن مثلث راح عن جانب را ولكن التقطع على طو
ح يجتمع في مثلث ط ى آ قائمة ى على قاعدة العمود ومنفرجة ط ا ى
جنسه زاوية آ المفروضة اولا حادة ولا ايضا يقع عمود رى على نقطة
آ فينطبق نقطة ى على آ والا اي ان وقع لكانت زاوية راح
بل رى ح القائمة اصغر من زاوية ب اح الحادة فرضا او لا
سف ثم لكن زاوية ا ثانيا قائمة فعمود ى ر ان وقع خارجه اي

خارج

خارج مثلث اب ح لاجتمع في مثلث ى ط آ المذكور آنفا حينئذ
قائمتان ولو وقع على آ نقطة الزاوية القائمة لكانت قائمة ب اح
الحادثة اصغر من قائمة ب اح المفروضة ثانيا والزوايا
القوائم كلها متساوية سف ثم لكن زاوية آ ثالثا منفرجة و
لنفرض العمود اولا خارجا ويخرج اذ ذاك من ر على
ضلعي اب ب ح عمودي ره رح وقد كفي عن اخراجها
في اصل الكتاب فيقعان داخل مثلثي ب رط
ب رح لكون زوايا قاعدتيهما اي الضلعين اللذين يقع العمود ان
عليهما حادة اما المثلث ب رح فلتنصيف زاويتي ب ح آ ح ب آ
واما المثلث ب رط فلذلك ولكون متقابلتي ط حادتان لان
ط ى آ في مثلث ط ا ى قائمة ولقد تمت هناك كلمة دعوي ان عمودي
رح ره على ضلعي ب ح ب آ يقعان داخل مثلث اب ح ويكون كل
واحد من رى ره مساويا لرح لتساوي مثلثي ى رح ح رح
لقيام زاويتي ى ح منهما وتساوي زاويتي ح بالتنصيف واشتراك
ضلع رح بينهما ورى مساو لرح بالشكل السادس والعشرين
من الاولي وتساوي مثلثي ح رى ه رب لذلك بعينه فتساوي
ره ايضا رح ونصل ى ه فلتساوي ساقي رى ره تتساوي ى ه

لها قائمتان و رد اقا ئمة فاجتمع في المثلث منفرجة و قائمة و لو
وقع د على الكانت رح تارة قائمة و تارة نصف منفرجة سف
لكان وجها اخف الشكل الخامس نريد ان نعمل على مثلث دائرة
مثلا على مثلث ا ب ح فنصف ضلعي ا ب ا ح كزاو تر ب ا ح على
انها منفرجة او قائمة او حادة على نقطتي ه د ونخرج منهما عمودي
د ه ر متلاقيين لخروجها عن اقل من قائمتين اذا وصل خط د ه
ولكن على ر و نصل را ر ب ر ح فهي متساوية لتساوي د ب
د ا واشتراك د ر وكون زاويتي د قائمتين وكذلك في
مثلثي ا ر ه ح ر ه بعين ما ذكر فكل من ر ب ر ح تساوي را فاذا
جعلنا ر مركزا و رسمنا بعد احد الخطوط الثلثة المتساوية دائرة ا ب ح
عملنا ما اردناه اقول و لهذا الشكل اختلاف وقوع فان تلاقي
العمودين على ر   يكون اما خارج المثلث
كما رسم في الاصل   و يكون ذلك عند
كون الزاوية   المنصف ضلعاها اعني
زاوية ب ا ح   منفرجة واما داخله
وقد يكون ذلك عند كونها اي الزاوية المنصف ضلعاها حادة
وقد يكون عند ذلك خارج المثلث اذا كانت الزاوية الا حر

الحادة و ر ه د المنفرجة لانها اعظم من ر ه ا القائمة فر د ه حادة
ضرورة بو ا سف وايضا على فرض كون ا منفرجة ليكن العمود
اي ر د واقعا على نقطة ا فيقع نقطة د على ا فيتساوى عمودا ر ا
بل ر د المساوي لر ح ر ه المساوي له ايضا د زاوية ر ه ا قائمة
فيكون زاوية ر ا ه المساوية لها لتساوي ساقي ر ا ر ه ايضا
قائمة وهما في مثلث واحد سف وعلى هذا القياس و بهذا
المنوال تفاصيله عمود ر ه لا يمكن ان يقع على ضلع ب ا خارجا مما
يلي ا فيقطع ضلع ح ا ضرورة وكان القطع على ط الى آخره و لا
ايضا يقع على نقطة ا ذ انك على تقدير كون ا حادة وكذا اذا كانت
قائمة او منفرجة واما في سائر الزوايا اعني زاويتي ب ح فانهما
على احوالهما الثلث منصفان على حادتين و لقد كفت حاجة العمودين
الى بيان وقوعهما داخل المثلث فان الاعمدة تقع على الاضلاع
من داخل فيما بين الزوايا و هو المطلوب ولو قيل ان زاوية
ب ا ح لو كانت منفرجة و نتوهم وقوع عمود ر د خارجا فينصف الزاوية
فيلاقي الخط المنصف لها خط ب ر لخروجها عن اقل من قائمتين و
لكن على ر و زاويتا ر ا د التي هي جميع نصف المنفرجة مع الحادة
التي هي تمامها الى قائمتين منفرجة ايضا اذ تلك مع النصف الآخر

قايمة واما بلاقي العمودين على ضلع ب ج عند كونها اى الزاوية
المنصف ضلعاها قائمة هكذا
وهكذا

الشكل السادس نريد ان نعمل في و
دائرة مربعا مثلا في دائرة ا ب ج د
والمركز ه فرسم فيها قطري ا ج ب د
متقاطعين على قوائم بان نخرج قطرا
كيف اتفق اى نصل بين نقطة ما من المحيط وبين المركز ونخرجه
الى الجانب الآخر ثم نخرج من المركز عمودا عليه الى جانبيه من المحيط
ونصل خطوط ا ب ب ج ج د د ا بين اطراف القطرين فتم المربع
وذلك لانها اي تلك الخطوط متساوية لتساوي الاضلاع
اضلاع المثلثات الاربعة بعضها لبعض والزوايا المحيطة
اي الاضلاع بها بالزوايا فالخطوط متساوية من ا و
الزوايا التي لهذا المتوازي الاضلاع قوائم لكون كل واحدة
منها مساوية لجميع نصفي قائمة اذ كل من المثلثات الاربعة قائم
الزاوية متساوي الساقين وذو الاضلاع الاربعة المعمول

مربع

مربع لما ذكر في الحدود وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نصل نصف قطر
كيف اتفق ونخرج من نقطة ز خط ز ح ز ط المماس
للدائرة وهو عمود نخرج منها على خط ه ز ونجعل كل واحد من
ز ح ز ط غير محدودين ونفصل منهما مثل ز ه ونصل بين المركز
وبين طرفيهما خطي ه ح ه ط فيكون كل من مثلثي ه ز ط ه ز ح
قائم الزاوية متساوي الساقين ويكون كل واحدة من
زاويتي ح ط منهما نصف قائمة البتة فزاويتا ح ه ط لكونهما تمام
النصفين الي قائمتين او لتركبه منهما قايمة ونصل وتر ا ج فيكون قوس
ا ب ج ربعا من المحيط وبالجملة نعمل على المركز زاوية قائمة يوترها
ربع الدور فهذا الوجه راجع الي ما في
الاصل وتطول مسافه ونرسم وتري
ا ب ج د مثل ا ج الذي ليس بأطول
من القطر ا فقد افرز من المحيط ثلثة ارباعه ونصل ج د الربع الباقي
منه فتم المربع في الدائرة وانما يتساوى الاضلاع الذي في الاربعها
لانها اوتار الارباع واوتار القسي المتساوية متساوية ويكون
الزوايا قائمة لوقوع كل منها في نصف ربعي الدائرة فذو الاربعة

الأضلاع متساويها قائم الزوايا فيها وذلك ما اردناه وبفتح واحد
وهو نصف قطر والقطر اح ب نفصل قوسي اد اه ونصل وتر ده
ونفصل منه دز وندير على ز الى ان ينتهي الى ح من المحيط و
نصل زح ح ز زح ح د و ح ا فد نصف قوس داه فينصف وتر
ده على ك ومثلثا زدح زح ح لمساواة الأضلاع متساويا
الزوايا فدزح لتساوي متبادلتي د ز ح زح ح متوازيان
وه د ح قائمة فدح ح قائمة وكذلك د ح ط ح ب ح ح ب

زوايا ح مركز الاربع | قوائم فخطوط اح
ح ب ب ط ط ا متساوية | وزوايا اح
ب ط قوائم لكونهما من | نصفي قائمة
او نفصل اد به بفتح | البركار و

نصل اه ب د ونصل زح وسعده في الجهتين الى طح فزاويتا

اب د اب ه على | قوسين متساويتين و
ا ب ز متساويان | بل مثلثا ز اح ز ب ح
فزاويتا ح بل | اربعتها قوائم واط ب ح
هو المطلوب | الشكل السابع زد

ب

ان نعمل على دائرة مربعا بفتح واحد مثلا على دائرة اب ح د

فم

فنرسم فيها على الرسم الماضي قطري اح ب د متقاطعين على
قوائم عنده ا المركز ونخرج من اطرافها خطوطا مماسة للدائرة
اي اعمدة على تلك الأطراف متلاقية لخروجها عن اطراف اوتار
واصلة بين اطراف الاقطار على اقل من قائمتين على اربع
نقط زح ط ك فتم المربع وذلك لان سطح ز ه من اربعة السطوح

متوازيي الأضلاع | لكون زوايا اه ب
الثلثة فيه قوائم يعني | الواقعتان في جهة
من خط د ب الواقع | على خطي د ا ب ه

قائمتان فهما متوازيان وكذا الواقعتان عن جهة ب ه
الواقع على ب ز ه ا فسطح ز ه متوازي اضلاع وقائم الزوايا
لان زاوية ز ايضا وهي تمام الثلثة القوائم الى اربع قوائم
قائمة وهو مربع اي متوازي اضلاع قائم الزوايا متساوي
الأضلاع لتساوي ه ا ه ب والاضلاع المتقابلة من السطوح
المتساوية الأضلاع متساوية وكذلك السطوح الثلثة الباقية
مربع فجميع سطح زح مربع فان زاويتي ب مثلا قائمتان فطرز
خط واحد وكذا البواقي ومتساويات وزواياها الأربع قوائم
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر بلا شكل آخر ناظرا الي الوجه

الآخر للشكل السابق نخرج ه آ كيف اتفق و نخرج من آ ر ح من
الجانبين المماس اي عمودا عليه ونجعل كل واحد من اح ار مثل
اه ونخرج من نقطتي رح عمودي رط حك مساويين لرح ع
ونصل طك فرك مربع على الدائرة فنشرع ونبين ان رط
مماس الدائرة بان نخرج عمود ه ب اليه فيكون مساويا لار
لانهما الضلعان المتقابلان من السطح المتوازي الاضلاع اعني
اه لما جعلنا ار مثله اي نصف القطر فيكون رب بط عمودين على
طرف القطر فرط خط مماس للدائرة باستبانة الشكل الخامس
عشر وكذلك نبين ان ح ك مماسها ايضا بهذا البيان بعينه
وان طك ايضا مماسها بان نخرج اليه ه ح عمودا فيكون
مساويا لـ كط للتقابل المساوي لـ ب ه نصف القطر الشكل ح
نريد ان نعمل في مربع دائره مثلا في مربع ا ب ح د فينصف اب
اد على ز ه ونخرج منهما عمودي ه ح ز ط متقاطعين على ك
فينقسم المربع باربعة سطوح متوازنة الاضلاع ضرورة متساويها

لتساوي الانصاف	اعني اه ا ز ه ك
ز ب وتساوي الاضلاع	المتقابلة من السطوح
المتوازنة الاضلاع الآخر	اعني ك ح ب ح

ط

ك ط ك ط ثم ح ح ط لتقابلاتها فيكون خطوط ك ه ك ز
كح كط الاربعة متساوية واذا رسمنا على ك ببعد احدها
دائرة زح ط ه ماست اضلاع المربع فقد عملنا ما اردنا
اقول و بوجه آخر والشكل كما في الاصل نخرج القطرين اولا
فينقسم المربع باربعة مثلثات كما في الشكل الآتي متساويا
فان مثلثي ا ب ح ا د ح متساويان بالرابع من الاولى و
كذا مثلثا ب ا د ب ح د فالزوايا الثمانية انصاف القوائم
واضلاع ا ب ب ح ح د د ا الاربعة متساوية فالمثلثات
متساويات بالشكل السادس والعشرين من الاولى او
نقول مثلثا ا ب ح ا د ح متساويان ففي مثلثي اه ب د ه ح
زاويتان وضلع منهما متساوية ونخرج من نقطة التقاطع
اعمدة على الاضلاع ونبين تساويها بتساوي مثلثي ز ب
ه ح ب قائمي زاويتي ز ح متساوي زاويتي ب واشتراك
ضلع ب ه ونرسم الدائرة على ه ببعد احدها الشكل التاسع
نريد ان نعمل على مربع دائرة مثلا على مربع ا ب ح د فنخرج
قطري ا ح ب د متقاطعين على ه ونبين تساوي ه ا ه ب
ه ح ه د الاربعة بتساوي اضلاع المربع والزوايا الثمانية ط

التي عند نقط ا ب ج د الأربعة فان كل واحد منها نصف
قائمة كما سبق الى في الشكل السابق ونرسم على تقاطع ه
بعد احد الخطوط الأربعة المتساوية دائرة ا ب ج د و د لك
ما اردناه الشكل العاشر نريد ان نعمل مثلثا متساوي
الساقين يكون كل واحد من زاويتي قاعدته مثلي
زاوية رأسه فليكن اب خطا محدودا ونقسمه على ج بحيث
يكون سطح اب الخط في ب ج احد قسميه مثل مربع ا ج القسم
الآخر وذلك التقسيم بالشكل الحادي عشر من المقالة الثانية وقد
ذكر في شرح الشكل الخامس والثلثين من المقالة الثالثة لنا
ان نريد على كل خط ما يصير به المجموع مقسوما على نسبة ذات وسط و
طرفين والقسم الأطول المزيد عليه والاقصر المزيد ثم اذا فصل
من الاطول مثل الاقصر كان الأطول مقسوما بهذه القسمة ايضا
وقسمه الاعظم الاقصر بالشكل السابع من المقالة الثالثة عشر فصار
الخط المزيد عليه مقسوما ايضا على نسبة ذات وسط وطرفين
ونرسم على ابعاد ا دائرة ب ه د ونرسم وتر ب د مثل
ا ج بالشكل الاول ونصل ا د فيكون مثلث ا ب د هو المطلوب
ونصل ج د ونعمل على مثلث ا ج د دائرة ا ج د ف ا ب د

خطان خرجا من ب الى دائرة ا ج د
قطعها احدهما و انتهى اليه الآخر
وكان سطح ا ب في ب ج مثل مربع
ب د ف ب د مماس لدائرة ا ج د بالشكل السادس و
الثلثين الذي زاده ثابت لما وقع في عاشر المقالة الرابعة اليه
حاجة وقد خرج من نقطة التماس د ج قاطعا للدائرة فزاوية
ج ا د مثل زاوية ب د ج بالشكل الحادي والثلثين من المقالة
الثالثة ونجعل زاوية ج د ا مشتركة نزيده على كل من ج ا د
ب د ج فجميع زاوية ب د ا اعني زاوية ب لتساوي نصفي قطر
ا ب ا د مثل زاويتي ج د ا ج ا د الداخلتين في مثلث د ا ج اعني
زاوية ب ج د الخارجة من المثلث المساوية لهما فزاويتا ج د
ب ج د متساويتان فوتر ب د الموصول مثل القسم الأطول اعني
ا ج مساو لوتر ج د بالشكل السادس من الأولى عكس المأمون في
او نقول لبيان تساوي وتري ا ج ج د بوجه آخر زاوية ا
من مثلث ا ب د مساوية لزاوية ج د ب من مثلث د ج ب
لما من ج كما ذكر وزاوية ب مشتركة للمثلثين فبقي زاوية ا د ب
الثالثة من المثلث الأول اعني زاوية ا ب د مساوية لزاوية

ده‍ ب الثالثة من المثلث الثاني اذ الثلث من كل مساوية لها متمتين
فيكون وتر ب د اعني اه مساويا لوتر ه‍ د فتساوي اه
ه‍ د وهو المراد وبالجملة فلتساوي اه ه‍ د زاوية ا مساوية
لزاوية ه‍ د ا وكانت زاوية ا مساوية لزاوية ه‍ د ب
فانصف اد ب فكل واحدة من زاويتي اب د اد ب المتساويتين
مثلا زاوية ا وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر دقيق
يتعجب الناظر من تغلغل افكارهم وتوغل انظارهم نرسم دائرة
اب ه‍ باي بعد شئنا على مركز ه‍ ونعلم نقطة ا على محيطها ونصل
د ب ه‍ ه‍ اي نصل ده‍ قاطعا للمحيط على ب ومنتهيا الى الجانب
الآخر منه على ه‍ لانا ان شئنا ان نصل بين اربع نقط وهذا
بعينه هو الذي ذكرناه في الشكل الخامس والثلثين من الثالثة
ان لنا ان نقسم خطا على نسبة ذات وسط وطرفين بهذا الشكل
لما ترى ه‍ د مقسوما على ب على هذه النسبة فان سطح ه‍ د في
د ب مساو لمربع ا د الذي جعل مثل ب ه‍ ونرسم على ب بعد
ب ه‍ نصف دائرة ه‍ ر ح فيقع ح اي الطرف الآخر للقطر
من ب د اي ب ح اطول من ب د لان ب ح يساوي ب ه‍
اعني ا د الذي هو اطول من د ب بالثامن من الثالثة و
نخرج

١٦٩
نخرج ه‍ د الى ح ونرسم على مركز د وببعد د ا قوس ارفيقطع
هذه القوس وقوس ه‍ ر ح على ر لكون د ا اعني ب ه‍ ا عني
ح ب اطول من ح د الكل والجزء فذا اطول من ح د فاذا بخ.
ادير د ا قطع القوس ونصل خطوط ار ب ر د ر الثلثة وتم
الشكل ومثلث ه‍ ر د هو المراد ولبيان ذلك نقول تساوي
خطا ر ب ر د لتساوي ب ه‍ د ا بالجعل اي ر ب تساوي
ب ه‍ ور د ر ب فتساوي الاربعة
ونخرج من ر عمود ر ط على ح ح
فينصف د ط اما وقوعه عليه فلان زاويتي ر د ب ر ب د
المتساويتين حادتين واما الانتصاف فلتساوي المثلثين لكوا
ولكون زاوية ر ط ح قائمة يكون زاوية ر ب ح الخارجة عن
مثلث ر ط ب منفرجة ومربع ر ح اي مربع وتر المنفرجة في المثلث
يساوي مربعي ضلعيها اعني ر ب ب ح وضعف سطح القاعدة اعني
ح ب في القدر الذي يقع من ب ح بعد اخراجه بين الزاوية المنفرجة
وموقع العمود اعني ب ط ب من ح اعني سطح ح ب بعينه في ضعف
ب ط اعني ب د لكن مربعا ر ب ب ه‍ وسطح ح ب في ب د يساوي
مربع ه‍ د اد مربع ب ه‍ مع سطح ح ب في ب د اي مربع قسم الخط

وسطحه فی القسم الآخر یساوی سطح د ج الخط فی ب ج القسم الاول
بالشکل الثالث من الثانیه ومربع ر ب اعنی د آ المماس یساوی
سطح ج د جمیع الخط القاطع فیما یقع منه خارجا اعنی فی د ب و
سطحا د ج الخط فی احد قسمیه ای ج ب و ج ب الخط فی القسم الآخر
ای د ب یساویان مربع ج د ای مربع الخط یساوی سطحه فی
کلا قسمیه بالشکل الثانی من الثانیه فربعا خطی ج ر ج د متساویان
فهما ج ر ج د متساویان لما مر مرارا فزاویتا ج ر د ج د ر
متساویتان وزاویة ج د ر اعنی زاویة ر ب د الخارجة
بالمامونی مساویة لزاویتی ب ج ر ب ر ج الداخلتین المتساویتین
فج د ر ضعف ج ر مساویة لج ر د فاذن کل واحدة من
زاویتی ج ر د ج د ر من مثلث ج ر د المتساوی الساقین
تساوی مثلی زاویة ج وهو المطلوب وهذا المثلث تعرف
ویشتهر بمثلث المخمس فانه اذا نصفت زاویتا القاعدة بخطین
وجعلا مثلی ساقی المثلث ووصل الاطراف حصل المخمس من
خمسة مثلثات المخمس المتساویة الاضلاع و
الزوایا هکذا او اعجب من ذلک ما یعملون
هذا المثلث بنفع واحد من البرکار اعنی ما یکون فریدا او کلا علی

خط ما ینقسم معه علی نسبة ذات وسط وطرفین ویکون القسم
الاطول الخط د ذلک بالشکل الخامس والثلثین من المقالة
الثالثة کما فعله المحرر قدس سره هناک فان ج ب القطر قد
زید علیه ب د وسطح ج د فی ب د یساوی مربع ج ب وبوجه
آخر ننصف ا ب وهو النقطة ج ونخرج من ب عمود ب د مثل
ب ا ونصل ج د ونفصل منه ج ه مثل ا ب وننصفه علی ر و
نقیم علیها عمودا ونخرجه ونخرج ا ب الی ان یلتقیا ا د ح ح
ولیکن علی ط نقول فا ط مقسوم بهذه القسمة و
واطول قسمیه ا ب لان ا ط فی ط ب مع
مربع ج ب یساوی مربع
ج ط بالسادس من الثانیه اعنی ج د لتساوی الاضلاع
النظائر من مثلثی ط ر ج ج د ب والزوایا ومربع ج د یساوی
لمربعی ج ب ب د فمربع ب د وحده اعنی مربع ا ب یساوی سطح
ا ط فی ط ب ولنعمل مثلث المخمس علی خط محدود کا ب بفتحه ر د
فیه ما یصیر معه مقسوما بهذه القسمة وهو ب ج ونعمل علی ا ج
بفتح ا ب الذی هو اعظم من نصفه مثلث ا د ج متساوی
الساقین ونصل ب د ونخرجه ونجعل د ه مثل ا ب ونصل

آ فمثلث اب ه هو المطلوب نقول اربعة خطوط اى ده كح اب

متساوية فزاوية اب ى اعنى اى ب مثلا اه ب و

اح المقسوم على نسبة ذات وسط و

طرفين معناه ان نسبة الى

اب الأطول اعنى ح ى كنسبة ح ى الى ب ح الاقصر فتناسبت

الاضلاع المحيطة بزاوية ح المشتركة لمثلثى اح ى ب ح ى فتساوى

ب ى ح نظيرتها اعنى ح اى بالسادس والخامس من المقالة

السادسة اعنى اح ى فوتر اب ى ب ح متساويان ومن آ

فه ب مثل اح مقسوما على ى كقسمته على ب فنسبة ه ب الى ب ا

كنسبة ب ا الى ب ى فمثلثا اه ب اى ب المشتركان فى زاوية

ب متناسبا اضلاعهما المحيطة بهما فتساوى ه اب اى ب الباقيتان ايضا

اقول فه اب ايضا مثلا اه ب قال وكذا اى ب اه ب متساويان

اقول وكان اه ب مساوية له اب فه اب مثلا اه ب

قال وزاوية اى ب مثل زاوية اب ى فه اب مثل اب ه

فهى ايضا مثلها مثلا اه ب وذلك ما اردناه ان نعمل الشكل الحادى

عشر نريد ان نعمل فى دائرة مخمسا ونعنى بالمخمس والمسدس و

امثالهما متساوى الاضلاع والزوايا مثلا فى دائرة اب ح ما

١٧١

فنعمل مثلث مخمس وسوى ه د بالشكل السابق وفى دائرة اب

مثلثا تساوى زواياه زوايا مثلث ى ه د بالشكل الثانى

مثلث اب ح ونصف زاويتى اب ح اح ب بخطى ب ح ح ط

الى محيط الدائرة ونصل اح ح ا ط ط ب الأربعة فسطح اط ب ح

الحادث من قاعدة ب ح والخطوط الاربعة مخمس متساوى

الاضلاع والزوايا وذلك لان زوايا ب اح اب ح ح

اح ط ط ب ح المخمس متساوية بتنصف ضعفى زاويتى ب اح و

فيها متساوية بالشكل الخامس والعشرين من الثالثة واوتارها

متساوية بالشكل الثامن والعشرين

منها واضلاع المخمس حينئذ وهى

الأوتار متساوية و ايضا كل

زاوية من زواياه وقعت على ثلث من القسى الخمس المتساوية

فالزوايا ايضا متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه

آخر لسكن المركز د ونخرج د آ كيف اتفق ونعمل على د منه من د آ

زاوية ا د ب مثل احدى زاويتى قاعدة مثلث المخمس بالشكل

الثالث والعشرين من الاولى وعلى د من ب د زاوية ب د ح مثلها

وعلى د من د ح زاوية ح د ى مثلها وعلى د من ى د زاوية

بلغ

د ز ه مثلها ولان زوايا المثلث يعني مثلث المخمس الذي زواياه
موزعة على خمسة اقسام متساوية كما عرفت قائمتان وزاوية
الراس خمس من		الجميع فهي خمس قائمتين
اي خمسا قائمة		تكون تلك
الزاوية اي احدى		زاويتي قاعدة
مثلث المخمس اي اخماس اربعة قائمة واربعة منها ستة عشر خمس
قائمة اي ثلث قوائم وخمس فبقي زاوية اده الى اربع قوائم
الحادثة من تقاطع الخطوط كما مر في ه من آ ايضا اربعة اخماس
قائمة وتكون الزوايا الخمس متساوية وكذلك قسيها الزوايا
واوتارها فاذن اذا وصلنا اوتار اب ج د ه كان مخمسا
الشكل الثاني عشر نريد ان نعمل على دائرة مخمسا فرسم فيها
مخمس اب ج د ه بالشكل السابق ثم نخرج من نقط زوايا المخمس
خطوطا خمسة مماسة للدائرة بماتبين مع الشكل الخامس عشر من
الثالثة متلاقية لانها اعمدة على اطراف الاقطار فهي خارجة
من اوتار المخمس في الدائرة على اقل من قائمتين وليكن التلاقي
على نقط ز ح ط ك ل الخمسة فيحصل المخمس وليكن المركز م و
ونصل بينها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا

١٧٢

وبضلع واحد وهو نصف قطر الدائرة فنرسم على اب مثلث
مخمس اج ب ف ج ليس بعمود على ب آ بل ج ب احاده بقطع المحيط
على ك واج بقطعه على ه ونصل ب ه فهو ضلع المخمس فزاوية
ا ب ك الخارجة لمساواتها ا ك ضعف ج ج مثل ا و بقيت
ب اي مثل ج ايضا فكل من ا ب ك اي ب ضعف ب آ ي ف ب ك
قاعدة مثلث المخمس ضلع المعشر على ما يتبين ان شاء الله و
هو مساو لده بالرابع من الاولى فهو ايضا ضلع المعشر فده
ضلع المخمس فنخرج د آ الى ز فكل من قوسي ب ج ه ز ط ب اربعة
اعشار زاه زاب فينقسم المحيط اخماسا وكل من زوايا المخمس
اربعة امثال زاوية آ و		ذلك ما اردنا بيانه
وايضا د ج لمساواته		اي ضلع المسدس
وزوايا مثلثي اج		اب ك متساوية
فهما متشابهان نسبة		ج ب الى ب ا كنسبة
اعني د ج الى ب ك فنسبة ب ج الى ج ك كنسبة ج ك الى ك ب
ف ب مقسوم بهذه القسمة المذكورة والاطول ك ج ضلع المسدس
ف ك ضلع المعشر وقد بين ان د ه مثله ف ه ضلع المخمس و
بوجه آخر نرد في ج ب اي نصف القطر خط ب ك على ما ينقسم معها

على نسبة ذات وسط وطرفين وعلى ى دائرة تقطع المحيط على
نقطتي ه ر عن جنبتي ت ونصل ى ر ى ه ح ه ح ر ه ت ب ر
ه ر السبعة فه ى ضلع المخمس لان خط ح ى مقسوم على نسبة ذات
وسط وطرفين و ى ه مثل ب ح الضلع فنسبة ح ى الى ى ه كنسبة
ى ه الى ى ت فزاوية ى ه ت مثل ه ح ى بالخامس
من السادسة اعني ه ى ح فزاوية بدة
مثل ب ه ى فه ت ب ى متساويان و ب ر
ايضا مثل بد و ب ى ضلع المعشر فكذا ه ت ب ر فه ر
ضلع المخمس المتساوي الاضلاع والزوايا كما عرفت الشكل الثاني
تت
عشر نريد ان نعمل على دائرة مخمسا بفتح واحد من البركار فنرسم
فيها مخمس ا ب ح ى ه بالشكل السابق ونخرج من نقط الزوايا
المخمس خطوطا خمسة مماسة للدائرة بما استبان في الشكل الخامس
عشر من الثالثة متلاقية لانها اعمدة على اطراف الاقطار فهي
صح
خارجة من اضلاع المخمس في الدائرة على اقل من قائمتين ولكن
التلاقي على نقط ر ح ط ك ل الخمسة فحصل المخمس ولكن لم كرم ونصل
بينها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا المخمسين فلان ر ح
ر ى الخارجين من ر المماسين للدائرة عن جنبتيه اي جنبتي ر

والظاهر

والظاهر عن جنبتيها والمراد عن جنبتي ر م اعني اطول الخطوط
الخارجة من النقطة الى الدائرة و م ح م ى نصفا القطر متساويان
و م ر مشترك بين المثلثين فتكون زوايا مثلثي م ر ح م ر ى
النظائر متساوية وكل واحدة من زاويتي ر م ح ر م ى
نصف زاوية ح م ى وهي مساوية لزاوية
ى م ه لتساوي قوسي ح ى و ى ه وكذلك
نبين ان مثلثي ى م ه م ح متساويا
الزوايا النظائر وان زاوية
ى م ح نصف زاوية ى م ه المساوية لزاوية
ح م ى فهي مساوية لزاوية ى م ر نصف ح م ى وزاويتا
ى قائمتان لقيام ى عمودا على ر ح المماس وضلع م ى مشترك
فمثلثا م ى ر م ى ح متساويا الاضلاع والزوايا النظائر و
هكذا الى ان يتبين ان المثلثات العشر متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر فالقواعد العشر متساوية وكل اثنين منها
ضلع من اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا
العشر التي تأتلف من كل اثنتين منها زاوية من زوايا المخمس
متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نخرج نصف قطر

م آ كيف اتفق الى اى نقطة كانت من المحيط ونخرج من نقطة آ
وهى طرف القطر عمود ا ح المماس للدائرة كما ظهر من شكل ل
من الثالثة ونجعل اى نعمل على نقطة م من خط ا م زاويه
ا م ز ا م ح مثل زاوية راس مثلث المخمس فهما معا اعنى
زاوية ز م ح خمسا قائمتين ونخرج خطى م ز م ح الى ان يلقيا
خط ز ح لخروجهما عن قائمتى ا وحادتى م على نقطتى ز ح فزاوية
ز م ح التى تبين انها خمسا قائمتين هى خمس اربع قوائم التى
تحيط بكل نقطة فى سطح كما مر فى اضافه
الشكل السابق و نجعل زوايا ح م ط
ط م ك ك م ل ل م ز الاربعة مثلها مثل
زاوية ز م ح فيحيط الزوايا الخمس التى كل منها خمس اربع قوائم
بنقطة م و ينقسم الدائرة بخمسة اقسام متساوية فتبقى متساوية
لزوايا متساوية ونجعل الاضلاع الثلثة من الزوايا كلها متساوية
لضلع م ح او م ز ونصل ح ط ط ك ك ل ل ز فيكون
المثلثات الخمس المتساوية الساقين فقط متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر والمجموع مخمس متساوى الاضلاع والزوايا
ثم نخرج اعمدة م ب م ح م د م ه وتبين انها متساوية

م آ نصف القطر فتبين ان اضلاع المخمس مماسة للدائرة اذ
الاضلاع حينئذ اعمدة على اطراف الاقطار وليس فى هذا الشكل
عمل للپركار الشكل الثالث عشر نريد ان نعمل فى مخمس دائرة ٢
مثلا فى مخمس ا ب ح د ه فلينصف زاويتى ح د بخطين يلتقيان
ضرورة اى لخروجهما عن حادتين ضرورة ولكن على ز و ٥٠
نخرج من ز اعمدة ز ح ز ط ز ى ز ل ز م الخمسة على الاضلاع
وهى متساوية لانا اذا وصلنا ز ب ز ا ز ه الثلثة الباقية كان
فى مثلثى ز ح د ز ح ب ضلعا ح د ح ز مساويين لضلعى ب ح
ح ز يعنى ضلعا ح د ب ح متساويان و ح ز مشترك وكذلك
تتساوى زاويتا ح بينهما بالتنصيف فيكون زاويتا ح د ز ح ب ز
متساويتين بالشكل الرابع من الاولى
كل واحدة نصف زاوية المخمس اما د فبالتنصيف
واما ب فلما واتها لها وبقى زاوية ز ب ا نصفا آخر ويكون
ضلعا د ز ب ز الباقيين من المثلثين متساويين وبمثله نبين ان
سائر الزوايا انصاف زوايا المخمس المتساوية والخطوط المنصفة
اى المثبتات تنصيفها للزوايا متساوية معدات لحصول النتيجة غير مقصودات
فتبين ان المثلثات الخمسة التى قواعدها اضلاع المخمس وسوقها

منصفة لزواياه متساوية الاضلاع والزوايا النظائر ثم من
تساوي زاويتي حـ وكون زاويتي ح م قائمتين واشتراك
ضلع رح بين تساوي عمودي رح رم الى سائر الاعمدة
فاذا ارسمنا على ر بعد احد الاعمدة المتساويات دائرة ح ط ى لم
عملنا بفتح واحد من البركار ما اردنا وقد بان انه لا حاجة الى
تساوي السوق المنصفة للزوايا في بيان تساوي الاعمدة
الذي هو عمدة في عمل الدائرة وانت تعلم ان الخطوط المنصفة
للزوايا هي على سمت الاعمدة تتصل خطا واحدا بالشكل الرابع
عشر من الاولى اذ الزوايا العشر المركزية خمس قائمتين فخمسة منها
معادلة لهما قال اقول ويجب ان نبين ان الخطين المنصفين
لزاويتي ح د انما يلتقيان داخل المخمس ونقول ذلك كذلك
لان خط ح ر المنصف لزاوية ب ح د اذا اخرج يخرج من المخمس
على ضلع اه ولم يمكن ان يخرج من المخمس على ضلع اب لا عليه ولا
على طرفه والا فليخرج ح ر على نقطة ح عليه ونصل ح اذا اخرج ح ر من
المخمس على ضلع اب على نقطة ح فامعنى وصل ح فنصل ى ح
فلان في مثلثي ح ى ح ح ب ح ضلعي ح ب ح ى ضلعي المخمس متساويان
و ح ح مشترك بين المثلثين وزاويتا ح لكل منهما متساويتان

بكم

بحكم تنصف زاوية ب ح د تكون زاوية ح ب ح احدى الباقيتين
من احد هما مساوية بالشكل الرابع من المقالة الاولى لزاوية
ح ى ح من المثلث الآخر وكانت ح ب ح احدى زوايا المخمس
مساوية لزاوية ح ى ه الاخرى منها هف فلا يخرج ح ر على
ح وايضا لا يخرج ح ر على نقطة ا والا فليخرج اي ح ا الخارج
من ح على نقطة ا ويخرج ايضا د ا ونبين كما مر بتساوي مثلثي
ح ى ا ح ب ح انه يلزم ان زاوية المخمس وهي ح ب ا تساوي
زاوية ح ى ا بعضا من زاوية المخمس هف وبمثله نبين انه اي د ر
لا يخرج ايضا من المخمس على ضلع ى ه ولا
الا فليخرج على ط ونصل ب ط وفي مثلثي ط ح ى
ط ب ح ضلعا ب ح ح ى متساويان و
ح ط مشترك وزاوية ب ح ط مساوية لزاوية ط ح ى فزاوية
ح ى ط مساوية لزاوية ح ب ط هف ولا على نقطة ه والا نصل
ب ه و ح ى ه تساوي ح ب ه فهو اذن يخرج ضرورة على
ضلع اه وكذلك بعينه يخرج د ر على ضلع اب لا على ا ه ولا على
ب ح ولا على اه فهما يتقاطعان داخل المثلث لا محالة و
اقول بوجه آخر نصف ضلعين متجاورين ونخرج منهما عمودين

كعمودي ح ر ط ر ونبين انهما يتلاقيان داخل المثلث ولكن
على ر و ذلك لان عمود ح ر لا يجوز ان يخرج من المثلث على
ضلع ب ح ولا على نقطة ب والا لاجتمع في مثلث ر ح ح على
انطباق ر على ب آ او وقوعها على ب ح وا ح و منفرجة ح فان
زاويه المخمس لكونها قائمة وخمسها منفرجة و لان عمود ط ر
ايضا لا يجوز لمثله لمثل ذلك البيان ان يخرج على ضلعه اكما علم
ح ر مع نظيره آ اعني ضلع ب ح ولا على
نقطة آ كما لا يخرج ح ر على نقطة ب فان
لم يتلاقيا داخل المخمس فاما ان
يتلاقيا على نقطة ر من ضلع ب آ
عليه او على طرفه او بعد خروجهما عن ضلع ا ب ونفصل على التقدير
ر ى اشين منطبقا احدهما على الآخر او لا ر ح كذلك فان كانت
ر الى خارجه على سمت ر ى الواقعة ر منه على ا ب لم ينطبق على ر ح
وان كانت على سمت ر ح لم ينطبق على ر ى فقد يكون على سمت
ب ح منطبقا عليه ونبين من تساوي ضلعي ر ح ر ط واشتراك ر ى
من مثلثي ر ح ى ر ط ى وكون زاويتي ح ط منهما قائمتين ان
زاويتي ر ى ح ر ى ط متساويتان كل منهما نصف زاويه المخمس

سن

نبين في مثلثي ر ح ح ر ح ى ايضا من تساوي ضلعي ح ح ح ى
واشتراك ر ح وكون زاويتي ح قائمتين تساوي زاويتي
ر ى ح ر ح ح فتبقى زاوية ر ح ب ايضا نصف زاويه المخمس
نبين في مثلثي ر ح ح ر ح ى ايضا من تساوي ضلعي ح ح
ح ى واشتراك ر ح وكون زاويتي ح قائمتين تساوي زاويتي
ر ى ح ر ح ح فتبقى زاوية ر ح ب ايضا نصف زاويه المخمس و
يكون في مثلثي ر ح ى ر ح ب ان لم يكن ر ب ح خطا واحدا حيث
وقعت ر ب على سمت ب ح اذا كانت نقطة ر على ب لتساوي
زاويتي ح نصفي زاويه المخمس وتساوي ضلعي ح ى ح ب واشتراك
ضلع ر ح زاوية ح ى ر التي هي بعض زاويه المخمس مساوية لزاوية
ح ب ر التي هي زاويه المخمس على تقدير كون ر نقطة المخرج من ب آ
غير منطبقة على طرف ب او اعظم منها على تقدير كون ر يلتقي العمود
بعد خروجهما عن و ان كانت نقطة ر منطبقة
على نقطة ب او كانت ر الى خارجه على سمت
ب ح و اتصل ر ب ح خطا
واحدا ولم يحدث مثلث ر ح ب فيحتاج
في الخلف الى بيان آخر حتى يستكمل قوله فاذن هما يتلاقيان داخل

المثلث وحينئذ نخرج من ر ا عمدة الى سائر الاضلاع ونبين
تساويها بما بين في الأصل بالشكل الرابع من المقالة الاولى كما
شرح ثم نرسم الدائرة وبوجه آخر بديع نخرج ضلعا من اضلاع المخمس
ولكن ضلع ا ب غير محدود ولكن الى ه و نرسم عليه اي ا ب قطعة تقبل
زاوية مثل زاوية ج ب ه الحادثة باخراج الضلع وهي قطعة ا ر ب يج
وذلك بالشكل الثاني والثلثين من المقالة الثالثة وتكون زاوية
حادة تكون مركز القطعة داخل المخمس وننصفها بالشكل التاسع
العشرين منها على ر ونصل ر ا ر ب على انهما موصولان لاجل
التنصيف فزاويتا ر ب ا ر ا ب يساويان زاوية المخمس اي ج ر ا
لانهما معا تمام زاوية ا ر ب بالشكل الثاني
والثلثين من الأولى اعني ج ب ه لكونهما مثلها
من قائمتين وهما متساويتان
بتنصيف القوس فزاوية ر ب ا مشتركة بين المتساويتين فزاويتا
را ب ر ب ج متساويتان فكل واحدة من ر ب ا را ب نصف
زاوية ج ب ا زاوية المخمس وبقي زاويتا را ه ر ب ج ايضا نصفين ضرورة
ونصل ب ج ر د ر ه اللثلة من ر منتصف القوس الى الثلثة الزوايا
الباقية ونبين تساوي المثلثات بما مر ان في مثلثي ر ب ج ر ج د

زاويتي

زاويتي ج وضلعي ج ب ج د متساوية وضلع ج ر مشترك فزاوية
ج د ر مساوية لزاوية ج ب ر ولا حاجة الى تساوي المثلثين
لا الى الضلعين الباقيين كما نبهت على ذلك ثم نخرج من نقطة
ر اعمدة على الاضلاع ونبين تساويها بعين ما مر في ب ج
ونرسم الدائرة الشكل الرابع عشر نريد ان نعمل على مخمس دائرة يد
بفتح واحد مثلا على مخمس ا ب ج د ه فننصف زاويتين من زوايا
المخمس بالشكل التاسع من الاولى وليكونا ج د بخطين يلتقيان
لخروجهما عن حادثتين اعني نصفي زاوية المخمس على ر داخل المخمس و
نخرج منها الى الزوايا الثلث الباقية ر ب ر ا ر ه ونبين
من تساوي المثلثات تساوي الاضلاع
المحيطة بر و نرسم عليها بعد احد الاضلاع
الدائرة وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
نصل خطي ا ج ا د فيحدث مثلث المخمس ونرسم على مثلث ا ب ج
اي احد المثلثين الباقيين من مثلثات المخمس بعد افراز المخمس عنه
دائرة ا ب ج بالشكل الخامس فهي دائرة على المخمس ايضا لانها
محيطة بالمخمس على قانون ذكر في الصدر وذلك اي احاطة الدائرة
المرسومة على مثلث ا ب ج بمخمس ا ب ج د ه لان المخمس ينقسم الى ثلث

مثلثات فزوايا ه المخمس التي ينطبق على الزوايا التسع للمثلثات الثلثة
يعادل ست قوايم اذ زوايا المثلث الثلث مساوية لقائمتين لب
من آ و يصير الواحدة من الزوايا المتساوية للمخمس يعادل قائمة
وخمس قائمة وبقي في مثلث اب ج الذي زاوية ب منه قائمة و
خمس كل واحدة من زاويتي ب آ ج ب ج آ المتساويتين خمسي قائمة و
كذلك في مثلث اه د زاوية ه آ د خمسا قائمة وايضا ه د ا و سعى
عن زاوية ب آ ه اي زاوية المخمس بعد افراز زاويتي ب آ ج ه ا د
وهما اربعة اخماس قائمة زاوية ج ا د زاوية راس مثلث
المخمس خمسي قائمة ايضا فيتم زاوية ب آ ه التي هي ستة اخماس
قائمة اثلاثا بجميع زاوية ب ا د مثلثها اي اربعة اخماس قائمة و
هي مع زاوية ب ج د احدى زوايا المخمس التي هي قائمة و
خمس قائمتان وبقي زاويتا ا ج زاوية المخمس ا د ج احدى زاوية
قاعدة مثلث المخمس المتساوي الساقين اي اربعة اخماس قائمة
قائمتين فالدائرة تمر بنقطة د لتقع ذو اربعة اضلاع اب ج د في الدائرة
كما مر في الشكل الحادي والعشرين
والا فلم لا تمر بها فلتقطعه لا د قبل اخراجه
على ر او بعد اخراجه عليها ايضا و

نصل

نصل على التقديرين ر ج فيكون زاوية ا ر ج التي هي على محيط الدائرة
حينئذ و تمام زاوية ا ب ج من قائمتين بالشكل المذكور مساوية
لزاوية ا د ج بالخامس من العلوم المتعارفة فتساوي الخارجة
والداخلة هف بالشكل السادس عشر من الاولى وبمثله بان
نصل ب ه ب د لمثلث المخمس يبين ان الدائرة تمر بنقطة ه ايضا و اذا
اردت ان نعمل مخمسا متساوي الاضلاع والزوايا على خط
محدود ك ا ب فنصفه على د ونخرج عمود ب ج مساويا لا ب و
نصل د ج وعلى د ببعده قوس ج ه ونخرج ا ب حتى يلقاه على
ه ف ب ه القسم الاعظم من ا ب اذا قسم على نسبة ذات وسط و
طرفين فانا قد نقصنا بهذا من وتر القائمة المحيط بها الخط و نصفه
نصفه وبقي ب ه كما بينت على ذلك في المقالة الثانية و قد زيد
ب ه على ا ب فالمجموع مقسوم على ب تلك القسمة
ثم نجعل كلا من نقطتي ا ب مركزا وببعد ا ه
قوسين يتقاطعان على ر ونصل خطي ا ر
ب ر فا ر ب مثلث المخمس ونرسم على نقطتي ا ر ببعد ا ب قوسين
يتقاطعان على ح وعلى ب ر ببعده ايضا ما يتلاقيا على ط و بفتح
واحد من البركار و سوا ب فيتم عليه عمود ب ج مساويا له و نصفه

ک ونصل ک ح ونأخذ منه د ی مثل ا ب ونصفه علی ک ومن ک
عمود د ه علی د ی ونخرج ی ه ا ب الی ان یلاقیا علی م ثم علی
نقطتی ا ه ببعد ا ب قوسین متقاطعین علی م
ونصل ب م ونخرجه الی ان کان م ه مثل
ا ب ونصل ا ه وعلی ا ه قوسین متقاطعین علی
ح وعلی ه اخرین متقاطعان علی ط فاذن مخمس ا ب ط ه ح هو
المطلوب الشکل الخامس عشر نرید ان نعمل فی دائرة مسدسا لـه
ولیکن الدائرة ا ب ک وقطرها ح ک ومرکزها ه ونرسم علی ح ببعد
ه ح دائرة ا ب ز متقاطع دائرة ا ب ک علی نقطتی ا ب ونصل بین
المرکز والمتقاطعین ا ه ه ب ونخرجهما الی نقطتی ح ط فارتسم ثلثة اقطار
منتهیة الی ستة حدود ونصل اوتار ا ح ح ب ب ح ح ک ک ط
ط ا الستة فیتم المسدس وذلک
لان مثلثی ا ه ح ب ه ح متساویا
الاضلاع وکل واحدة من زوایاهما
ثلثا قائمة فزاویة ک ه ط المقابلة لزاویة ب ه ح ثلثا قائمة وسع
زاویة ا ه ط ایضا مثل ~~زاویة ب ه ح ثلثا قائمة~~ لکونها تمام مجموع
زاویتی ا ه ح ط ه ک او تمام جمیع ا ه ب مثلها مثل زاویة ب ه ح
ن

١٧٩

ثلثا قائمة فجمیع الزوایا المحیطة به الستة متساویة وکذلک قسیها
بالشکل الخامس والعشرین من الثالثة واوتارها بالشکل الثامن
والعشرین منها واما بیان تساوی الزوایا للمسدس فلان
کل واحدة منها یقع علی اربع من القسی الست المتساویة فهی
متساویة بالشکل السادس والعشرین منها وبعبارة اخری کل منها
مؤلفة من الزاویتین اللتین هما ثلثا قائمة فکل قائمة وثلثها
فاذن الاضلاع والزوایا متساویة وذلک ما اردناه وقد
تبین من بیان هذا الشکل ان ضلع المسدس المعمول فی الدائرة
یساوی نصف قطر دائرة ویمکن ان یعمل علی دائرة مسدسا
فنرسم فیها مسدس ا ب ح د ه ح ط ثم نخرج من نقطة الزوایا الست
خطوطا مماسة للدائرة متلاقیة علی نقط ک ل م
ه س ع فیحصل المسدس علیها وان نعمل فی
مسدس ا ب ح د ه ز دائرة فلنصف زاویتی
ا ب منه بخطین یلتقیان علی نقطة ح هی مرکزه ونخرج منها اعمدة
علی الاضلاع فاذا رسمنا علیها ببعد احد الاعمدة دائرة ط ک ل م ه س ع
عملنا ما اردنا او نعمل علیه علی مسدس ا ب ح د ه ز دائرة فننصف
زاویتی ح ک بخطین یلتقیان علی ح ونخرج من ح المرکز ت

دائرة وبنين من تساوی المثلثات تساوی الاضلاع المحيطة
بح ونرسم عليها بعد احد الاضلاع دائرة
طك ل م ه سه فهی المراد والبراهين على
المقاصد الثلثة كامر في المخمس اقول والاب
بعدم قوله هذا على قوله ويمكن ان نعمل
وان اردنا ان نعمل المسدس في الدائرة
من غير احتياج اخراج القطر اخرجنا نصف قطره اكيف اتفق مادرت
فائدة هذا او نعمل عليه مثلث ه اح متساوی الاضلاع بان
نرسم على ا الدائرة الاخرى فيقع ح على تقاطع المحيط لتساوي
نصفی قطره اه ح ونعمل على ه المركز من خط اه زاوية مساوية
لزاوية اه ح بالشكل الثالث والعشرين من المقالة الاولى و
زاوية اه ب ونفصل ه ب مثل ه ا وكذلك نعمل الزوايا على ه
على التالى الى ان يبقى الزوايا السادسة مساوية لما قبلها و
تم الزوايا الست فيتساوى الجميع لكون كل واحد ثلثی قائمة
فالستة منها معادلة لاربع قوائم محيطة بكل
نقطة ثم نفصل من الاضلاع الزوايا مساوية لا ه
ونفصل اوتار الزوايا فيتم الشكل والان

نبر

ناسب ان نورد قوله ويمكن ان نعمل على دائرة مسدسا او
فی مسدس او عليه دائرة وارباب الاعمال يجعلون طرفی ضلع
مسدس مركزا او بعده دائرتين تتقاطعان على ح مركز للدائرة
عليه وهذا ظاهر وكذلك في الاشكال ذوات الاضلاع قلت ام
كثرت على سنن ما ذكر في المخمس فان كانت عليها فبعد نصف القطر و فيها
فبعد العمود من المركز الى اوسط الضلع ونعمل المسبع على خط اب نخرجه
ونعمل على جميع اح ضعف اب مثلث د اح متساوی الاضلاع و عليه
دائرة ا د ح ونرسم فيها وتر اه مثل اب بالشكل الاول من هذه
المقالة وننصفه على ز ونخرج عمود زح ينتهي الى الدائرة وينصف اب
على ط ونخرج منها عمودا مساويا لعمود زح ونعمل على نقط اب ى دائرة
ونفصل قسى اك ك ل ل ى ى م
م ه ه ب السبعة الشكل
نو السادس عشر نزيد
ان نعمل في دائرة ذا خمسة
عشر ضلعا متساوية متساوية الزوايا
على ما قرر ذلك في اول الشكل الحادي عشر مثلا في دائرة اب ح ونرسم
فيها وترى اب اح مثل ضلعي مخمس ومثلث يتقاطعان فيها فنفصل وس

٢

المثلث على قوس المخمس بجزئين من ثلثة اجزاء المخمس او من خمسة اجزاء
المثلث فبعد جزء واحد من هذه الاجزاء الدائرة بخمسة عشر عددا واذا
توهمنا قسمة المحيط بخمسة عشر قسما متساوية وقع منها في قوس اب المخمس
ثلثة اقسام وفي قوس اج المثلث خمسة فيكون الواقع في قوس
بج الفضل بين المخمس والسدس اثنين منها وتصفها على د فكل واحدة
من قوسي بد دج احد الاقسام الخمسة عشر ونصل وتر بهما واذا
رسمنا امثالهما في الدائرة على التالي الى ان نعود الى المبدء لعدتها
الدائرة تم الشكل وبمثل ما مر يمكن ان يعمل هذا الشكل على دائرة
او نعمل في مثل هذا الشكل او عليه دائرة كما اشير الى ذلك وذلك
ما اردناه وكمل المثمن بنصف قوس المربع والمتسع بثلث قوس المثلث
والمعشر بنصف قوس المخمس تمت المقالة الرابعة في ١٢ ربيع الاخر

لسنة
٨٨٧
م